

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Art Unit : To Be Assigned
Examiner: To Be Assigned

2
jc997 U.S. PTO
09/988796
11/20/01

In re Patent Application of

Applicant : Takashi MIZUKAMI

Appln. No.: To Be Assigned

Filed : November 20, 2001

For : SYSTEM FOR MANAGING INFORMATION IN NODES PROVIDED FOR NETWORK, AND NODES

Att'y Dkt. : 32178-176680

CLAIM FOR PRIORITY

November 20, 2001

Customer No.



26694

PATENT TRADEMARK OFFICE

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

It is respectfully requested that the above-identified application be given the benefit under 35 USC 119 of the foreign filing date of Japanese Application 053630/2001, filed February 28, 2001. A certified copy of this Japanese application is attached.

Respectfully submitted,

Allen Wood
Registration No. 28,134
VENABLE
P.O. Box 34385
Washington, D.C. 20043-9998
Telephone : (202) 962-4800
Direct Dial: (202) 962-4058
Telefax : (202) 962-8300

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-053630

出 願 人

Applicant(s):

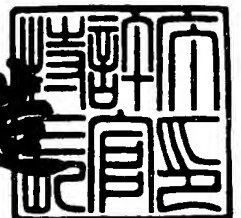
沖電気工業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



Takashi, Mizukami.

出 願 番 号 出 願 特 2001-3077682

【書類名】 特許願

【整理番号】 KN002399

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04L 12/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会
社内

【氏名】 水上 貴司

【特許出願人】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代表者】 篠塚 勝正

【代理人】

【識別番号】 100090620

【弁理士】

【氏名又は名称】 工藤 宣幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013664

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006358

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ノード情報管理システム及びノード

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークの各ノードが保持しているノード情報を、ノード情報収集装置が収集するノード情報管理システムにおいて、

上記各ノードは、

新たなノード情報が生成された場合にそれを記憶するノード情報記憶手段と

その新たなノード情報を他のノードにバックアップ記憶させるために送信するバックアップノード情報送信手段と、

他のノードからバックアップ記憶させるために送信されてきたノード情報を記憶する他ノード情報記憶手段を有する

ことを特徴とするノード情報管理システム。

【請求項2】 上記ノード情報収集装置は、上記各ノードから、そのノードが生成したノード情報の収集を行い、収集できないときに、生成したノード以外のノードから、ノード情報を収集することを特徴とする請求項1に記載のノード情報管理システム。

【請求項3】 上記ノード情報収集装置は、上記各ノードから、そのノードが生成したノード情報及びそのノードに与えられた他のノードのノード情報を同時に収集し、収集されたノード情報を整理して、各ノード毎のノード情報を得ることを特徴とする請求項1に記載のノード情報管理システム。

【請求項4】 自ノードが保持しているノード情報が、ノード情報収集装置によって収集されるネットワークのノードにおいて、

新たなノード情報が生成された場合に、それを記憶するノード情報記憶手段と

その新たなノード情報を他のノードにバックアップ記憶させるために送信するバックアップノード情報送信手段と、

他のノードからバックアップ記憶させるために送信されてきたノード情報を記

憶する他ノード情報記憶手段と

を有することを特徴とするノード。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はノード情報管理システム及びノードに関し、パケット交換ネットワークを始めとする各種のネットワークに適用し得るものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来のパケット交換ネットワークでのノード情報収集方式を説明する。

【 0 0 0 3 】

ネットワークは、交換機やルータなどのノードと、これらを管理する監視装置によって構成される。

【 0 0 0 4 】

各ノードは、通信品質情報（遅延、パケット損失、トラフィック量、帯域など）、ノードの設定情報（ルーティングテーブルやパケットの転送処理方法など）、及び、ユーザに関する情報（接続時間、課金等）などを監視、取得し、ノードの記憶装置で管理する機能を有する。以下、これらの通信品質情報、ノードの設定情報、及び、ユーザに関する情報をノード情報と呼ぶ。

【 0 0 0 5 】

監視装置として、ノード情報を管理するためのNMS（Network Management Station）と呼ばれているものがある。NMSは、SNMP（Simple Network Management Protocol）やICMP（Internet Control Message Protocol）などのプロトコルを用いて、各ノードと通信してノード情報を収集する。

【 0 0 0 6 】

NMSのノード情報収集方式には、SNMPを用いたポーリング方式とトラップ方式、及び、アクティブプログラム方式がある。ポーリング方式とトラップ方式については、下記文献1の従来技術に記載されている。アクティブプログラム方式については、下記文献2に、アクティブネットワーク技術を利用したネット

ワーク管理方式として記載されている。

【0007】

文献1：特開2000-047961号公報

文献2：鈴木他、「アクティブネットワーク技術を利用したネットワーク管理方式」、電子情報通信学会、信学技法、vol. 100、No. 176

ポーリング方式は、NMS自身の契機でノード情報の収集をスタートする方式である。トラップ方式は、ノードの状態変更時に、そのノードがNMSへイベント契機（トラップ）を送信し、NMSにノード情報を収集させる方式である。

【0008】

アクティブプログラム方式では、プログラマブルパッケージが各ノードを巡回するという特徴を有する。プログラマブルパッケージには、NMSからノードへの処理プログラムが挿入されており、各ノードは、プログラマブルパッケージを受信すると、そのプログラムを実行する。プログラマブルパッケージは、各ノードを巡回し、各ノードのプログラム実行結果をNMSへ持ち帰る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

トラップ方式でノード情報を収集する場合には、次の課題がある。例えば、ノードで故障が発生してNMSにトラップを送信できなくなった場合には、NMSは、ノードの故障や状態を知ることが不可能となる。そのため、ポーリング方式やアクティブプログラム方式が主に用いられている。

【0010】

しかしながら、ポーリング方式やアクティブプログラム方式にも、次の課題がある。ポーリング方式においては、NMSがノード情報を収集してから次にノード情報を収集するまでの間、各ノードはノード情報を保存しなければならない。そのため、ノードに故障が発生した場合、ノードが保持していたノード情報が欠損となる。アクティブプログラム方式でも同様に、ノードで故障が発生した場合には、ノードが保持していたノード情報が欠損となる。

【0011】

このような課題を回避しようとする、ポーリング方式やアクティブプログラ

ム方式では、短い周期でNMSがノード情報収集を実行しなければならない。

【0012】

しかし、このようにした場合には、以下のような新たな課題が生じる。ポーリング方式において、NMSが多くのノードを管理する場合には、NMSへの負荷が大きくなる。大規模なネットワークでNMSのノード情報収集周期を短くすると、さらにNMSへの負荷が大きくなり、ノード情報の収集が困難となる。アクティブプログラム方式でも同様に、大規模ネットワークでNMSのノード情報収集周期を短くすると、NMSへの負荷が大きくなる。

【0013】

そのため、ノードの故障発生時でもノード情報を欠損させる可能性を低くできる、しかも、監視装置（例えばNMS）のノード情報の収集に係る負荷を小さくすることができるノード情報管理システム及びノードが求められている。

【0014】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため、第1の本発明は、ネットワークの各ノードが保持しているノード情報を、ノード情報収集装置が収集するノード情報管理システムにおいて、上記各ノードが、新たなノード情報が生成された場合にそれを記憶するノード情報記憶手段と、その新たなノード情報を他のノードにバックアップ記憶させるために送信するバックアップノード情報送信手段と、他のノードからバックアップ記憶させるために送信されてきたノード情報を記憶する他ノード情報記憶手段を有することを特徴とする。

【0015】

また、第2の本発明は、自ノードが保持しているノード情報が、ノード情報収集装置によって収集されるネットワークのノードにおいて、新たなノード情報が生成された場合に、それを記憶するノード情報記憶手段と、その新たなノード情報を他のノードにバックアップ記憶させるために送信するバックアップノード情報送信手段と、他のノードからバックアップ記憶させるために送信されてきたノード情報を記憶する他ノード情報記憶手段とを有することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

(A) 第1の実施形態

以下、本発明によるノード情報管理システム及びノードの第1の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0017】

(A-1) 第1の実施形態の構成

図2は、第1の実施形態の説明で使用するパケット交換ネットワークの構成を示すブロック図である。図2において、ネットワークN1は、リンクを介して適宜接続されている複数（図2では5個の例）のノード11～15と、監視装置であるNMS10とを有する。

【0018】

各ノード11、…、15は、例えば、図3に示すようなノード情報を適宜取得（形成）する。

【0019】

この第1の実施形態の場合、後述するように、ノード情報は、NMS10が収集する前の状態では、ノード情報を取得（形成）したノードに保持されるだけでなく、取得したノードに隣接するノードでも保持される。以下、このような隣接ノードをバックアップノードと呼ぶ。ノード情報の取得（形成）とは、完全に新たなノード情報の生成だけでなく、更新も含むものである。

【0020】

ノード情報は、図3に示すように、取得ノード、ホップ数、接続ノード数、日時、トラフィック量、パケット損失率、パケット遅延、課金情報など要素で構成されている。

【0021】

取得ノードは、ノード情報を取得したノードの特定情報（例えばIPアドレス）である。ホップ数は、バックアップノードへのリンク数を示すものである。ホップ数は初期値が0であり、ノード情報がバックアップノードへ移動するごとに1加算されるものである（このホップ数は後述する第2の実施形態で有効に機能する）。接続ノード数は、ノード情報を取得したノードに接続しているノード数

である。ノード情報を取得したノードがノード11の場合であれば、接続ノード数は2（ノード12及び15）となる。日時は、当該ノード情報を取得した日時である。トラフィック量は、所定時間（例えば100 [ms]）単位での、取得ノードへのパケットの流入量である。パケット損失率は、所定時間（例えば100 [ms]）単位での、取得ノードでのパケットの損失数を表す。パケット遅延は、所定時間（例えば100 [ms]）単位での、取得ノードでのパケットの平均処理時間である。課金情報は、ユーザごとの所定時間（例えば100 [ms]）単位の、ユーザが使用したパケットの使用料金の合計を示す。

【0022】

図1は、ノード情報を取得したり、隣接ノードが取得したノード情報が与えられたりする、各ノード11、…、15のノード情報に関連する機能的構成を示すブロック図である。

【0023】

図1において、各ノード1*i*（*i*は1～5のいずれか）は、ノード情報管理部120、ノード情報生成部121、記憶装置部122及び隣接ノード情報記憶装置部123を有する。

【0024】

ノード情報管理部120は、ノード情報生成部121が取得（生成）したノード情報や他のノードから転送されてきたノード情報の記憶処理や、バックアップノードやNMS10へのノード情報の転送処理などを行うものである。

【0025】

ノード情報生成部121は、当該ノード1*i*のトラフィック量、パケットの損失率、パケットの遅延、ユーザごとの課金情報などを監視し、ノード情報を適宜生成し、ノード情報管理部120に与えるものである。

【0026】

記憶装置部122は、ノード情報管理部120の制御下で、当該ノード1*i*についてのノード情報を保存するものである。

【0027】

隣接ノード情報記憶装置部123は、ノード情報管理部120の制御下で、隣

接ノードから与えられ、当該ノード1 iがバックアップするノード情報を保存するものである。

【0028】

図4は、ノード情報の収集機能を担っているNMS10のノード情報の収集面からの機能的構成を示すブロック図である。

【0029】

図4において、NMS10は、ノード情報収集部130及びノード情報保存装置131を有し、また、ノード情報収集部130には関連してバックアップノード管理テーブル132が設けられている。

【0030】

ノード情報収集部130は、各ノード11、…、15からノード情報を収集する処理を行うものである。ここで、ノード情報収集方式は問わないが、以下では、SNMPのポーリング方式（ポーリング周期はT [ms]）として説明する。

【0031】

ノード情報保存装置131は、ノード情報収集部130が収集したノード情報を保存する大規模な記憶装置である。

【0032】

バックアップノード管理テーブル132は、ノード情報を取得（形成）したノードと、そのノード情報をバックアップ保持するバックアップノードとを関連付けるための情報を格納しているテーブルである。当該テーブル32の項目は、ノード情報を取得（形成）したノードの特定情報（例えばIPアドレス）と、そのノードに対するバックアップノードの特定情報とである。図4には、ノード情報を取得（形成）したノードに隣接する全てのノードがバックアップノードになる例を示している。このような場合であれば、バックアップノード管理テーブル132を専用に設けずに、NMS10が記憶しているネットワークN1の構成情報（ノードやリンクの接続関係）をバックアップノード管理テーブル132に代えて適用することもできる。

【0033】

（A-2）第1の実施形態の動作

次に、第1の実施形態のノード情報管理システム及びノードのノード情報に係る動作を、図面を参照しながら説明する。

【0034】

まず、各ノード1*i*での動作、特に、ノード情報管理部120での動作を、図5のフローチャートを参照しながら説明する。

【0035】

ノード情報管理部120は、処理が起動されるとまず、自己の終了が指示されたか否かを判別し（ステップS1）、終了が指示されたときには、処理を終了する。例えば、当該ノードがシャットダウン処理をしていれば終了指示と捉える。

【0036】

終了が指示されていないならば、ノード情報管理部120は、ノード情報生成部121からノード情報が与えられることや、隣接ノードからノード情報が与えられることを待ち受ける（ステップS2、S3）。

【0037】

ノード情報管理部120は、ノード情報生成部121からノード情報が与えられたときには、そのノード情報を、記憶装置部122に与えて記憶装置部22に保存させる（ステップS4）。その後、ノード情報管理部120は、自ノードのノード情報を、バックアップ用のノード情報として隣接ノードの全てに送信した後（ステップS5）、ノード情報生成部121からのノード情報や、隣接ノードからのノード情報の待ち受け状態に戻る。

【0038】

なお、ステップS5におけるノード情報の隣接ノード全てへの送信は、例えば、時間順次に行われる。

【0039】

また、ノード情報管理部120は、隣接ノードからノード情報が与えられるときには、そのノード情報を、隣接ノード情報記憶装置部123に与えて隣接ノード情報記憶装置部123に保存させ（ステップS6）、その後、ノード情報生成部121からのノード情報や、隣接ノードからのノード情報の待ち受け状態に戻る。

【0040】

なお、フローチャートでは省略しているが、ノード情報管理部120は、NMS10からノード情報の収集指示が与えられたときには、記憶装置部122に保存しているノード情報をNMS10に送信し、NMS10から隣接ノードのノード情報の収集指示が与えられたときには、隣接ノード情報記憶装置部123に保存している、指示された隣接ノードのノード情報をNMS10に送信する。

【0041】

図6は、ノード14のノード情報生成部121が取得（生成）したノード情報をバックアップ保存する隣接ノードの説明図である。

【0042】

ノード14のノード情報は、ノード14だけでなく、隣接ノードでも保存される。図2に示したネットワークN1の場合、ノード14には、ノード12、13及び15が隣接しているので、ノード14のノード情報はこれらノード12、13及び15に送信され（上述した図5のステップS5参照）、これらノード12、13及び15は、受信したノード14のノード情報を、自己の隣接ノード情報記憶装置部123へ保存する（上述した図5のステップS6参照）。

【0043】

なお、ノード11は、ノード14と隣接していないので、ノード14のノード情報が与えられることはない。すなわち、ノード11は、ノード14についてのバックアップノードにはなっていない。

【0044】

次に、NMS10のノード情報収集部130が実行するノード情報収集処理を、図7のフローチャートを参照しながら、説明する。

【0045】

ノード情報収集部130は、起動されると、ノード情報収集処理を開始し、適宜パラメータなどの初期設定を行う（ステップS11）。

【0046】

その後、ノード情報収集部130は、全てのノードについて、そのノードが取得（生成）したノード情報を収集していないことを確認しながら（ステップS1

2)、各ノード毎に、そのノード情報の収集を繰り返す(ステップS 1 3 ~ S 1 8)。

【0 0 4 7】

ノード情報収集部 1 3 0 はまず、ノード情報の収集起動をかけていない1 個のノードを選択し、そのノードにノード情報の送信を実行させた後(ステップS 1 3)、収集できたか否かを判別する(ステップS 1 4)。なお、ステップS 1 3 によって収集(送信)が指示されたノードは、記憶装置部 1 2 2 に保存した自ノードのノード情報を送信する。例えば、このノード情報の収集はS M N P を適用して行う。また、図 7 では、明確に記載していないが、ノード情報収集部 1 3 0 は、収集できたノード情報をノード情報保存装置 1 3 1 に保存させる。

【0 0 4 8】

ノード情報収集部 1 3 0 は、収集できた場合には(ステップS 1 4 で肯定結果)、上述したステップS 1 2 の全てのノードについて、そのノードが取得(生成)したノード情報を収集したか否かの確認処理に戻る。

【0 0 4 9】

一方、ノード情報収集部 1 3 0 は、ノード情報を収集しようとしたノードから情報を収集できなかった場合には(ステップS 1 4 で否定結果)、そのノードで異常が発生したと判断し、バックアップノードからノード情報を収集するリカバリ処理(ステップS 1 5 ~ S 1 8)へ遷移する。

【0 0 5 0】

リカバリ処理では、ノード情報収集部 1 3 0 は、そのノードのバックアップノードのうち、バックアップのノード情報を収集しようとしていないノードがあるか否かを判定する(ステップS 1 5)。なお、バックアップノードの認識は、バックアップノード管理テーブル 1 3 2 の格納内容に基づいて行う。

【0 0 5 1】

バックアップのノード情報を収集しようとしていないノードがあれば、ノード情報収集部 1 3 0 は、そのうちの一つを選択し、そのバックアップノードに対し、収集対象のノードを指定したバックアップノード情報の収集(送信)を指示し(ステップS 1 6)、バックアップノード情報が収集できたか否かを判定する(

ステップ S 1 7)。なお、バックアップノード情報の収集（送信）を指示されたバックアップノード（隣接ノード）のノード情報管理部 1 2 0 は、指定されたノードのバックアップノード情報を隣接ノード情報記憶装置部 1 2 3 に格納している場合には、そのバックアップノード情報を N M S 1 0 に送信する。

【 0 0 5 2 】

今、対象としているバックアップノードからバックアップノード情報を収集できないときには、上述したステップ S 1 5 に戻る。

【 0 0 5 3 】

ノード情報収集部 1 3 0 は、ステップ S 1 5 ～ S 1 7 の処理を繰り返し、いずれかのバックアップノードから該当するノードのバックアップノード情報を収集できたときには、上述したステップ S 1 2 の全てのノードについて、そのノードが取得（生成）したノード情報を収集したか否かの確認処理に戻る。このように収集できたときには、ノード情報保存装置 1 3 1 に、該当するノードに障害が発生したことや、バックアップノードからその該当するノードのノード情報を収集したことなども、バックアップノード情報と共に保存させる。

【 0 0 5 4 】

これに対して、全てのバックアップノードからバックアップノード情報の収集しようとした後でもバックアップノード情報を収集できなかったときには（ステップ S 1 5 で否定結果）、ノード情報収集部 1 3 0 は、今、収集対象となっているノード（ステップ S 1 3 で選択されたノード）のノード情報は損失した旨の情報をノード情報保存装置 1 3 1 に保存し（ステップ S 1 8）、上述したステップ S 1 2 に戻る。なお、上述したステップ S 1 2 による全てのノードからノード情報を収集し得たかの判断では、ノード情報損失という情報が得られた場合にも収集できたとする判断である。

【 0 0 5 5 】

ノード情報収集部 1 3 0 は、以上の処理を繰り返し、全てのノードのそれぞれについて、ノード情報が収集（バックアップノード情報の収集を含む）でき、又は、ノード情報の損失を認識したときには（ステップ S 1 2 で肯定結果）、N M S 1 0 が立ち下げられた（終了）か否かを判別する（ステップ S 1 9）。すなわ

ち、NMS10がシャットダウン処理をしているか否かを判別する。

【0056】

そして、立ち下げられていない場合には、ノード情報収集部130は、次のポーリング収集の開始時点を規定するタイマによる所定時間Tの計時処理を実行し（ステップS20）、その所定時間Tの計時が終了したときに、上記ステップS11に戻り、ノード収集を再開させる。

【0057】

なお、NMS10が立ち下げられたときには、ノード情報収集部130は処理を終了する。

【0058】

(A-3) 第1の実施形態の効果

第1の実施形態のノード情報管理システム及びノードによれば、以下の効果を奏することができる。

【0059】

ノード情報を取得（生成）したノードで故障が発生し、ノード情報を読み出せなくなった場合でも、隣接ノードにそのノード情報のバックアップをおいているため、NMS10のノード情報収集部130がリカバリ処理（図7のステップS15、S16）を実行することにより、NMS10がノード情報を収集することができる。

【0060】

また、ノード情報の管理で耐障害性を向上させたので、NMS10のノード情報収集のポーリング時間間隔（図7ステップS20のT）を長くすることができ、NMS10の負荷軽減ができる。

【0061】

さらに、ノード情報をバックアップするノードは隣接ノードであるので、ノード情報のバックアップのために使用するトラフィック量をできるだけ抑えることができる。

【0062】

さらにまた、第1の実施形態のノード情報管理システム及びノードは、メッシ

ユ状、リング状、バス状など、どのようなネットワーク構成にも適用でき、また、ノードの追加、削除にも容易に応じられ、柔軟性に優れている。

【0063】

(B) 第2の実施形態

次に、本発明によるノード情報管理システム及びノードの第2の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0064】

上述した第1の実施形態では、ノード情報を取得（生成）したノードの隣接ノードにノード情報をバックアップさせるものであったが、この第2の実施形態は、ノード情報を取得（生成）したノード以外の全てのノードにバックアップさせようとするものである。

【0065】

(B-1) 第2の実施形態の構成

図8は、第2の実施形態の説明で利用するパケット交換ネットワークの構成を示すブロック図である。図8において、ネットワークN2は、リンクを介して適宜接続されている複数（図8では10個の例）のノード20～29と、監視装置であるNMS30とを有する。

【0066】

この第2の実施形態において、各ノード20、…、29が取得するノード情報の構成も、上述した図3で表すことができる。なお、この第2の実施形態では、その構成要素であるホップ数が有効に利用される。

【0067】

図9は、ノード情報を取得したり、他のノードが取得したノード情報が与えたりする、第2の実施形態の各ノード20、…、29の要部機能的構成を示すブロック図である。

【0068】

図9において、各ノード2i（iは0～9のいずれか）は、ノード情報管理部220、ノード情報生成部221及び記憶装置部222を有する。

【0069】

ノード情報管理部220は、ノード情報生成部221からノード情報を取得したり、ノード情報のバックアップ管理を行ったりなどするものである。

【0070】

ノード情報生成部221は、ノードのトラフィック量、パケットの損失率、パケットの遅延、ユーザごとの課金情報などを監視しつつ、ノード情報を適宜生成して、ノード情報管理部220に与えるものである。

【0071】

記憶装置部222は、自ノード及び他ノードが取得（生成）したノード情報を保存するものである。記憶装置部222は、内部空間として、自ノード取得のノード情報用の記憶空間と、他ノード取得のノード情報用の記憶空間とに分かれていても良く（この場合には第1の実施形態と同様）、融合されていても良い。第2の実施形態の場合、後述するように、記憶済み容量を問題としているので、実際の使用環境のように、自ノード及び他ノードが取得（生成）したノード情報を保存するものを1個の記憶装置部222として表現している。

【0072】

図10は、ノード情報の収集機能を担っている第2の実施形態のNMS30のノード情報の収集面からの機能的構成を示すブロック図である。

【0073】

図10において、NMS30は、ノード情報収集部230、ノード情報保存装置231及びノード情報比較機能部232を有する。

【0074】

ノード情報収集部230は、第1の実施形態と同様にしてノード情報を収集するものである。すなわち、SMNPを利用した、周期T毎に起動されるポーリング方式に従ってノード情報を収集する。

【0075】

ノード情報保存装置231は、収集したノード情報を保存する装置であり、例えば、大容量の記憶装置で構成される。

【0076】

ノード情報比較機能部232は、収集した直後のノード情報やノード情報保存

装置211に保存されているノード情報などの複数のノード情報の各要素を比較するものである。

【0077】

(B-2) 第2の実施形態の動作

次に、第2の実施形態のノード情報管理システム及びノードのノード情報に係る動作を、図面を参照しながら説明する。

【0078】

まず、各ノード2iでの動作、特に、ノード情報管理部220での動作を、図11のフローチャートを参照しながら説明する。

【0079】

ノード情報管理部220は、処理が起動されるとまず、自己の終了が指示（当該ノードがシャットダウン処理）されたか否かを判別し（ステップS21）、終了が指示されたときには、処理を終了する。

【0080】

終了が指示されていなければ、ノード情報管理部220は、ノード情報生成部221からノード情報が与えられることや、隣接ノードからノード情報が与えられることを待ち受ける（ステップS22、S23）。

【0081】

隣接ノードからバックアップすべきノード情報が与えられたときには、ノード情報管理部220は、そのノード情報が既に与えられ、記憶装置部222に格納済みのものであるか否かを判別する（ステップS24）。格納済みのものであれば、ノード情報管理部220は、ノード情報生成部221からのノード情報や、隣接ノードからのノード情報の待ち受け状態に戻る。なお、ノード情報の同一性は、例えば、ノード情報の日時と取得（生成）したノードの識別情報とに基づいて行う。

【0082】

ノード情報管理部220は、ノード情報生成部221からノード情報が与えられたときや（ステップS22で肯定結果）、隣接ノードからバックアップすべき新たなノード情報が始めて与えられたとき（ステップS23で肯定結果）には、

記憶装置部 2 2 2 にそのノード情報を格納できる空き領域が存在するか否かを判別する（ステップ S 2 5）。

【 0 0 8 3 】

その結果、空き領域が存在するという結果を得ると、ノード情報管理部 2 2 0 は、記憶装置部 2 2 2 にそのノード情報を記憶させた後（ステップ S 2 6）、そのノード情報を送信してきた隣接ノード以外の全ての隣接ノードに対して、そのノード情報を送信し（ステップ S 2 7）、ノード情報生成部 2 2 1 からのノード情報や、隣接ノードからのノード情報の待ち受け状態に戻る。

【 0 0 8 4 】

なお、ノード情報を隣接ノードへ送信する際には、そのノード情報内のホップ数を 1 インクリメントして送信する。また、ノード情報生成部 2 2 1 からのノード情報は、当該ノードの全ての隣接ノードに送信される。

【 0 0 8 5 】

これに対して、ノード情報生成部 2 2 1 から与えられたノード情報や、隣接ノードから与えられた新たなノード情報を格納できる空き領域が記憶装置部 2 2 2 に存在しない場合には（ステップ S 2 5 で否定結果）、ノード情報管理部 2 2 0 は、今回、記憶させようとするノード情報のホップ数と、既に記憶装置部 2 2 2 に記憶させている全てのノード情報のホップ数を比較し（ステップ S 2 8）、今回、記憶させようとするノード情報のホップ数以上のホップ数を有する既に記憶されているノード情報があるか否かを判別する（ステップ S 2 9）。

【 0 0 8 6 】

そして、今回、記憶させようとするノード情報のホップ数以上のホップ数を有する既に記憶されているノード情報がなければ、ノード情報管理部 2 2 0 は、そのノード情報の記憶をあきらめ（ノード情報を廃棄し）、ノード情報生成部 2 2 1 からのノード情報や、隣接ノードからのノード情報の待ち受け状態に戻る。

【 0 0 8 7 】

なお、ノード情報生成部 2 2 1 から与えられたノード情報のホップ数は初期値 0 であるので、このホップ数以上の既に記憶されたノード情報は存在することになる。そのため、廃棄されることがあるノード情報は隣接ノードから与えられた

ノード情報である。しかし、到着したノード情報のホップ数が、既に格納されているノード情報のホップ数を越えており、種々のノードを通過してきたノード情報であるので、今まで通過してきたいずれか1以上のノードで有効にバックアップされていると考えられ、当該ノードで廃棄しても、システム全体のバックアップ機能を損なうことはない。

【0088】

一方、今回、記憶させようとするノード情報のホップ数以上のホップ数を有する既に記憶されているノード情報があれば、ノード情報管理部220は、その中、ホップ数が最大で、しかも、取得（生成）したノードの接続ノード数が最も多いノード情報を探索し、そのノード情報を記憶装置部222から削除する（ステップS30）。

【0089】

これにより、今回、記憶させようとするノード情報の記憶領域を記憶装置部222に確保でき、ノード情報管理部220は、記憶装置部222にそのノード情報を記憶させた後（ステップS26）、そのノード情報を送信してきた隣接ノード以外の全ての隣接ノードに対して、そのノード情報を送信し（ステップS27）、ノード情報生成部221からのノード情報や、隣接ノードからのノード情報の待ち受け状態に戻る。

【0090】

記憶領域を確保するために削除するノード情報を、上述のようにしたのは、次の考え方による。ホップ数が大きいければ大きいほど、ノード情報が通過してきたノードが多く、他のノードも図11に示す処理を行っているので、他のノードが既にバックアップしている可能性が非常に高い。また、ノード情報の取得（生成）元のノードに対する接続ノード（ホップ数は1となっている）が多ければ多いほど、そのいずれか1以上の接続ノードで既にバックアップしている可能性が非常に高い。すなわち、当該ノードで記憶削除しても、システム全体のバックアップ機能を損なうことはない。

【0091】

なお、フローチャートでは省略しているが、ノード情報管理部220は、NM

S 4 0 からノード情報の収集指示が与えられたときには、記憶装置部 2 2 2 に保存している全てのノード情報（バックアップノード情報を含む）を N M S 3 0 に送信する。

【 0 0 9 2 】

図 1 2 ～図 1 5 は、ノード 2 6 のノード情報生成部 2 2 1 が取得（生成）したノード情報をバックアップ保存するノードの説明図である。

【 0 0 9 3 】

ノード 2 6 において、ノード情報が生成されると、そのノード 2 6 の記憶装置部 2 2 2 に保存されると共に（図 1 1 のステップ S 2 6）、図 1 2 に示すように、隣接ノードであるノード 2 3 及びノード 2 7 へ送信される（図 1 1 のステップ S 2 7）。この送信時のノード情報のホップ数は「1」になっている。隣接ノードであるノード 2 3 及びノード 2 7 はそれぞれ、そのノード情報を受信し、図 1 2 に示すように、バックアップ記憶する（図 1 1 のステップ S 2 6）。

【 0 0 9 4 】

その後、ノード 2 3 及びノード 2 7 はそれぞれ、図 1 3 で示すように、送信元ノードであるノード 2 6 以外の全ての隣接ノードに受信したノード情報を送信する（図 1 1 のステップ S 2 7）。この送信時のノード情報のホップ数は「2」になっている。

【 0 0 9 5 】

これにより、ノード 2 1、ノード 2 4 及びノード 2 8 はノード情報を受信し、バックアップ記憶する。また、ノード 2 3 及びノード 2 7 もそれぞれ、再びノード情報を受信するが、過去に 1 度受信しているので記憶装置部 2 2 2 で保存せず、隣接ノードにを送信することもない（図 1 1 のステップ S 2 4）。

【 0 0 9 6 】

同様に、ノード 2 1、ノード 2 4、ノード 2 8 も、図 1 4 に示すように、送信元以外の全ての隣接ノードにノード情報を送信する。以上のようなノード情報のバックアップ転送により、ノード情報を生成したノード 2 6 以外の全てのノードに少なくとも 1 回はノード情報が与えられ、全ての他のノードが、図 1 4 に示すようにノード情報をバックアップ記憶する。

【 0 0 9 7 】

ここで、ノード 2 2 及びノード 2 8 の記憶装置部 2 2 2 に空き領域がなかったとする。ノード 2 2 及びノード 2 8 においては、ノード情報を記憶する空き領域がないので、図 1 1 のステップ S 2 8 ～ S 3 0 の処理が実行される。

【 0 0 9 8 】

ノード 2 2 はノード 2 6 から最も遠い（通過ノード数が多い）ので、ノード 2 2 は、図 1 1 のステップ S 2 9 の処理により、受信したノード 2 6 のノード情報のホップ数が最も大きいと判断し、図 1 5 に示すように、受信したノード情報を廃棄する。

【 0 0 9 9 】

一方、ノード 2 6 のノード情報が始めて与えられた際のノード 2 8 は、図 1 1 のステップ S 3 0 の処理により、図 1 5 に示すように、自ノード 2 8 から最も遠いノード 2 0 （ホップ数が 3 ）のノード情報を記憶装置部 2 2 2 から削除して空き領域を形成し、その領域にノード 2 6 のノード情報を記憶する。

【 0 1 0 0 】

以上のように、各ノードはそれぞれ、近くのノードのノード情報を優先的にバックアップ記憶する。

【 0 1 0 1 】

次に、NMS 3 0 のノード情報収集部 2 3 0 及びノード情報比較機能部 2 3 2 が実行するノード情報収集処理を、図 1 6 のフローチャートを参照しながら、説明する。

【 0 1 0 2 】

なお、図 1 6 において、ステップ S 3 1 ～ S 3 6 の処理は、ノード情報収集部 2 3 0 により実行され、ステップ S 3 7 ～ S 4 2 の処理は、ノード情報比較機能部 2 3 2 により実行される。

【 0 1 0 3 】

ノード情報収集部 2 3 0 は、起動されると、ノード情報収集判定フラグを「true」に設定し（ステップ S 3 1 ）、そして、ノード情報収集処理を開始する（ステップ S 3 2 ）。なお、ノード情報収集判定フラグは、正常にノード情報を

収集できたか否かを判断するために使用するものであり、「true」は全てのノードについてノード情報収集成功、「false」はノード情報を収集できなかったノードが存在することを示す。

【0104】

その後、ノード情報収集部230は、全てのノードについて、そのノードが取得（生成）したノード情報の収集処理を行っていないことを確認しながら（ステップS33）、各ノード毎に、そのノード情報の収集処理を繰り返す（ステップS33～S36）。

【0105】

ノード情報収集部230はまず、ノード情報の収集起動をかけていない1個のノードを選択し、そのノードにノード情報の送信を実行させた後（ステップS34）、収集できたか否かを判別する（ステップS35）。なお、ステップS34によって収集（送信）が指示されたノードは、記憶装置部222に保存した全てのノード情報（自ノードのノード情報及び他ノードのノード情報）を送信する。また、図16では、明確に記載していないが、ノード情報収集部230は、収集できたノード情報をノード情報比較機能部232に与える。

【0106】

ノード情報収集部230は、収集が成功の場合には（ステップS35で肯定結果）、上述したステップS33の全てのノードについて、そのノードが取得（生成）したノード情報の収集処理を行ったか否かの確認処理に戻る。

【0107】

一方、ノード情報収集部230は、ノード情報を収集しようとしたノードから情報を収集できなかった場合には（ステップS35で否定結果）、そのノードで異常が発生したと判断し、ノード情報収集判定フラグを「false」に設定し、（ステップS36）、上述したステップS33の全てのノードについて、そのノードが取得（生成）したノード情報の収集処理を行ったか否かの確認処理に戻る。

【0108】

ード情報を含む）を取得し、ノード情報比較機能部へ送信する。

【0109】

以上のような処理を繰り返し、全てのノードに対する保存している全てのノード情報の収集を試みた後においては（ステップS33で肯定結果）、ノード情報比較機能部232が、ノード情報収集判定フラグの内容に基づいて、全てのノードから、全保存ノード情報の収集に成功したか否かを判定する（ステップS37）。

【0110】

ノード情報収集に失敗したノードがあれば、ノード情報比較機能部232は、のバックアップノード情報を取得しているか否かを判定する（ステップS38）。例えば、ノード情報比較機能部232は、収集で得たノード情報の取得ノードと、ノード情報収集に失敗したノードの識別情報（IPアドレス）とを比較し、一致するものがあればバックアップノード情報を取得できたと判定する。

【0111】

バックアップノード情報が得られていないノードがあれば、ノード情報比較機能部232は、そのノードについて、ノード情報損失をノード情報保存装置231に保存させる（ステップS39）。

【0112】

また、ノード情報比較機能部232は、全てのノードから、全保存ノード情報の収集に成功した場合（ステップS37で肯定結果）や、一部ノードについて収集に失敗したがバックアップノード情報があることが認識した場合（ステップS38で肯定結果）や、ノード情報損失を保存させた場合（ステップS39）などの後では、自己に与えられたノード情報のうち、取得ノードと日時が一致するものは同一のノード情報と判断し、重複するノード情報をまとめ、ノード情報記憶装置231に保存させる（ステップS40）。

【0113】

その後、ノード情報比較機能部232は、NMS30が立ち下げられた（終了）か否か、すなわち、NMS30がシャットダウン処理をしているか否かを判別する（ステップS41）。

【0114】

そして、立ち下げられていない場合には、ノード情報比較機能部 232 は、次のポーリング収集の開始時点を規定するタイマによる所定時間 T の計時処理を実行し（ステップ S42）、その所定時間 T の計時が終了したときに、上記ステップ S31 に戻り、ノード収集を再開させる。

【0115】

なお、NMS30 が立ち下げられたときには、ノード情報収集部 230 などは処理を終了する。

【0116】

(B-3) 第2の実施形態の効果

第2の実施形態のノード情報管理システム及びノードによれば、以下の効果を奏することができる。

【0117】

1 又は複数のノードで故障が発生し、ノード情報を読み出せなくなった場合にも、図16の処理により、バックアップのノード情報を読むことが可能なため、ノード情報を失う可能性は極めて低い。

【0118】

また、ノード情報の管理で耐障害性を向上させたため、NMSのノード情報収集のポーリング時間間隔を長くすることができ、NMSの負荷を軽減することができる。

【0119】

さらに、ノード情報をバックアップするノードは各ノードで記憶容量が許せば全ての他のノードであるので、ノード情報を失う可能性は極めて低くすることができる。

【0120】

このように全てのノードでバックアップさせようとしているが、各ノードは、自動的にノード内の記憶装置部の空き容量を考慮し、近くのノードにあるノード情報を優先的に保存するので、システム全体として効率的にバックアップすることができる。

【0121】

さらにまた、第2の実施形態のノード情報管理システム及びノードは、メッシュ状、リング状、バス状など、どのようなネットワーク構成にも適用でき、また、ノードの追加、削除にも容易に応じられ、柔軟性に優れている。

【0122】

(C) 第3の実施形態

次に、本発明によるノード情報管理システム及びノードの第3の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0123】

上述した第1及び第2の実施形態では、ネットワークの構成を問わないものであったが、この第3の実施形態はリング状ネットワークを適用対象としているものである。

【0124】

(C-1) 第3の実施形態の構成

図17は、第3の実施形態の説明で利用するパケット交換ネットワークの構成を示すブロック図である。図17において、ネットワークN3は、リンクを介してリング状に接続されている複数（図17では5個の例）のノード31～35と、監視装置であるNMS40とを有する。

【0125】

この第3の実施形態において、各ノード31、…、35が取得するノード情報の構成も、上述した図3で表すことができる。

【0126】

図18は、ノード情報を取得したり、他のノードが取得したノード情報が与えたりする、第3の実施形態の各ノード31、…、35の要部機能的構成を示すブロック図である。

【0127】

図18において、各ノード3i（iは1～5のいずれか）は、ノード情報管理部320、ノード情報生成部321、記憶装置部322及び他ノード情報記憶装置部323を有する。

【0128】

ノード情報管理部 320 は、ノード情報生成部 321 が取得（生成）したノード情報や他のノードから転送されてきたノード情報の記憶処理や、バックアップノードや NMS 40 へのノード情報の転送処理などを行うものである。

【0129】

ノード情報生成部 321 は、当該ノード 3i のトラヒック量、パケットの損失率、パケットの遅延、ユーザごとの課金情報などを監視し、ノード情報を適宜生成し、ノード情報管理部 320 に与えるものである。

【0130】

記憶装置部 322 は、ノード情報管理部 320 の制御下で、当該ノード 3i についてのノード情報を保存するものである。

【0131】

他ノード情報記憶装置部 323 は、ノード情報管理部 320 の制御下で、隣接ノードから与えられ、当該ノード 3i がバックアップするノード情報を保存するものである。

【0132】

なお、NMS 40 の機能的構成は、図 4 に示した第 1 の実施形態の NMS 10 と同様である。但し、バックアップノード管理テーブル 132 には、各ノードの時計回り方向にある他のノードを登録する。例えば、ノード 31 のバックアップノードとしてノード 32 を登録する。

【0133】

（C-2）第 3 の実施形態の動作

次に、第 3 の実施形態のノード情報管理システム及びノードのノード情報に係る動作を、図面を参照しながら説明する。

【0134】

まず、各ノード 3i での動作、特に、ノード情報管理部 320 での動作を、図 19 のフローチャートを参照しながら説明する。

【0135】

ノード情報管理部 320 は、処理が起動されるとまず、当該ノードがシャットダウン処理をしているか否か、言い換えると、自己の終了が指示されたか否かを

判別し（ステップS51）、終了が指示されたときには、処理を終了する。

【0136】

終了が指示されていなければ、ノード情報管理部320は、ノード情報生成部321からノード情報が与えられることや、反時計回り方向の隣接ノードからノード情報が与えられることを待ち受ける（ステップS52、S53）。

【0137】

ノード情報管理部320は、ノード情報生成部321からノード情報が与えられたときには、そのノード情報を、記憶装置部322に与えて記憶装置部322に保存させる（ステップS54）。その後、ノード情報管理部320は、自ノードのノード情報を、バックアップ用のノード情報として時計回り方向の隣接ノードのみに送信した後（ステップS55）、ノード情報生成部321からのノード情報や、隣接ノードからのノード情報の待ち受け状態に戻る。

【0138】

また、ノード情報管理部320は、反時計回り方向の隣接ノードからノード情報が与えられるときには、そのノード情報を、他ノード情報記憶装置部323に与えて他ノード情報記憶装置部323に保存させ（ステップS56）、その後、ノード情報生成部321からのノード情報や、隣接ノードからのノード情報の待ち受け状態に戻る。

【0139】

なお、フローチャートでは省略しているが、ノード情報管理部320は、NMS40からノード情報の収集指示が与えられたときには、記憶装置部322に保存しているノード情報をNMS40に送信し、NMS40から他ノードのノード情報の収集指示が与えられたときには、他ノード情報記憶装置部323に保存しているノード情報をNMS40に送信する。

【0140】

以上のようにして、時計回り方向の隣接ノードがノード情報のバックアップ記憶を行う。

【0141】

図20は、ノード31のノード情報生成部321が取得（生成）したノード情

報をバックアップ保存する隣接ノードの説明図である。

【0142】

ノード31のノード情報を保存する場合、バックアップの対象となる隣接ノードは、時計回り方向に隣接しているノード32である。ノード31は、図19のステップS55の処理により、ノード32へバックアップのためのノード情報を送信する。ノード32は、受信したノード31のノード情報を、図19のステップS56の処理により他ノード情報記憶装置部323に保存する。

【0143】

同様に、ノード32、ノード33、ノード34、ノード35の各ノード情報をバックアップするノードはそれぞれ、時計回り方向に隣接しているノード33、ノード34、ノード35、ノード31である。

【0144】

この第3の実施形態のNMS40が実行するノード情報収集方法は、第1の実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0145】

(C-3) 第3の実施形態の効果

第3の実施形態のノード情報管理システム及びノードによれば、以下の効果を奏することができる。

【0146】

1又は複数のノードで故障が発生し、ノード情報を読み出せなくなった場合にも、バックアップのノード情報を読むことが可能なため、ノード情報を失う可能性は極めて低い。

【0147】

また、ノード情報の管理で耐障害性を向上させたため、NMSのノード情報収集のポーリング時間間隔を長くすることができ、NMSの負荷を軽減することができる。

【0148】

さらに、各ノードは、自ノードのノード情報と、反時計回り方向の隣接ノードのノード情報とを記憶するだけであるので、第1、第2の実施形態と比べて、ノ

ードが必要とする記憶容量は少なくて済む。また、バックアップのためのノード情報の送信処理も容易である。

【0149】

(D) 他の実施形態

上記各実施形態においては、NMSによるノード情報の収集方式がポーリング方式であるものを示したが、他の収集方式を適用しても良いことは勿論である。例えば、アクティブプログラム方式を適用しても良い。この場合であっても、耐障害性が高いので、NMSは、収集用のプログラマブルパケットの送出周期を従来より長くすることができる。

【0150】

また、収集対象のノード情報は、図3に示すものに限定されない。ノードの機能によっては、占有帯域、ユーザの接続時間、ユーザへの課金などの様々な要素を含めても良い。

【0151】

上記第1の実施形態では、ノード情報を取得（生成）したノードの隣接ノードをバックアップノードとし、第2の実施形態では、ノード情報を取得したノード以外の全ての他のノードをバックアップノードとするものを示したが、この中間的のノード数をバックアップノードとするようにしても良い。例えば、ノード情報を取得したノードから2ホップでノード情報を転送され得る他のノードをバックアップノードとするようにしても良い。第3の実施形態に関しても、同様に、ノード情報を取得したノードから所定数のホップでノード情報を転送され得る他のノードをバックアップノードとするようにしても良い。

【0152】

また、上記各実施形態においては、各ノードのノード情報をバックアップするノードが同じ論理で定まるものを示したが、ノード毎に、バックアップノードの範囲を変更するようにしても良い。例えば、接続ノード数が所定数より多いノードのノード情報のバックアップノードは、ホップ数が1で転送できる他のノード（隣接ノード）とし、接続ノード数が所定数以下のノードのノード情報のバックアップノードは、ホップ数が2で転送できる他のノードとするようにしても良い。

。また、バックアップノード管理テーブルをノードにも持たせ、任意の他のノードをバックアップノードにするようにしても良い。この場合、NMSも同じようなバックアップノード管理テーブルを持つ必要がある。

【0153】

さらに、本発明は、ネットワークが、パケット転送型のネットワークに限定されるものではない。

【0154】

さらにまた、上記各実施形態では、ノードとノード情報の収集装置（NMS）とが別個のものを示したが、いずれかのノードが収集装置の機能を兼ねたものであっても良い。

【0155】

また、各ノードに、バックアップノードへのノード情報の送信を実行するか否かの選択スイッチを設け、ユーザの設定に応じ、又は、NMSによる設定に応じ、バックアップノードへノード情報を送信するようにしても良い。

【0156】

【発明の効果】

本発明によれば、各ノードが、新たなノード情報が生成された場合にそれを記憶するノード情報記憶手段と、その新たなノード情報を他のノードにバックアップ記憶させるために送信するバックアップノード情報送信手段と、他のノードからバックアップ記憶させるために送信されてきたノード情報を記憶する他ノード情報記憶手段とを有し、ノード情報をバックアップ記憶するようにしたので、ノードの故障発生時でもノード情報を欠損させる可能性を低くできる、しかも、ノード情報収集装置の収集処理に係る負荷を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施形態のノードの構成を示すブロック図である。

【図2】

第1の実施形態のネットワーク構成を示すブロック図である。

【図3】

第 1 の実施形態のノード情報の説明図である。

【図 4】

第 1 の実施形態の N M S の構成を示すブロック図である。

【図 5】

第 1 の実施形態のノードでの処理を示すフローチャートである。

【図 6】

第 1 の実施形態のノード情報のバックアップノードの説明図である。

【図 7】

第 1 の実施形態の N M S の収集処理を示すフローチャートである。

【図 8】

第 2 の実施形態のネットワーク構成を示すブロック図である。

【図 9】

第 2 の実施形態のノードの構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

第 2 の実施形態の N M S の構成を示すブロック図である。

【図 1 1】

第 2 の実施形態のノードでの処理を示すフローチャートである。

【図 1 2】

第 2 の実施形態のノード情報のバックアップノードの説明図（1）である。

【図 1 3】

第 2 の実施形態のノード情報のバックアップノードの説明図（2）である。

【図 1 4】

第 2 の実施形態のノード情報のバックアップノードの説明図（3）である。

【図 1 5】

第 2 の実施形態のノード情報のバックアップノードの説明図（4）である。

【図 1 6】

第 2 の実施形態の N M S の収集処理を示すフローチャートである。

【図 1 7】

第 3 の実施形態のネットワーク構成を示すブロック図である。

【図 1 8】

第 3 の実施形態のノードの構成を示すブロック図である。

【図 1 9】

第 3 の実施形態のノードでの処理を示すフローチャートである。

【図 2 0】

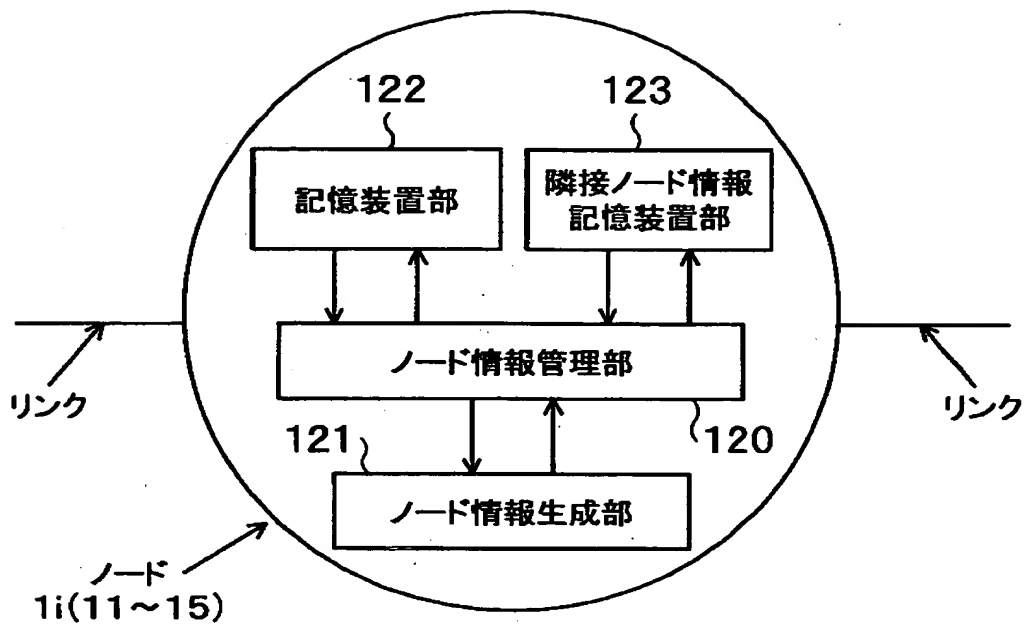
第 3 の実施形態のノード情報のバックアップノードの説明図である。

【符号の説明】

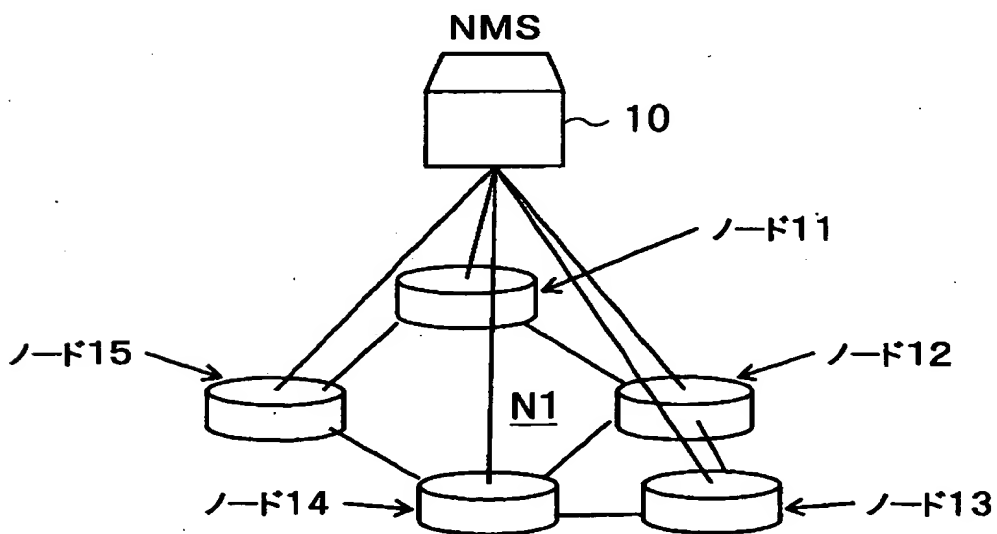
1 0、3 0、4 0…NMS、
1 1～1 5、2 0～2 9、3 1～3 5…ノード、
1 2 0、2 2 0、3 2 0…ノード情報管理部、
1 2 1、2 2 1、3 2 1…ノード情報生成部、
1 2 2、2 2 2、3 2 2…記憶装置部、
1 2 3…隣接ノード情報記憶装置部、
3 2 3…他ノード情報記憶装置部、
1 3 0、2 3 0…ノード情報収集部、
1 3 1、2 3 1…ノード情報保存装置、
1 3 2…バックアップノード管理テーブル、
2 3 2…ノード情報比較機能部。

【書類名】 図面

【図 1】



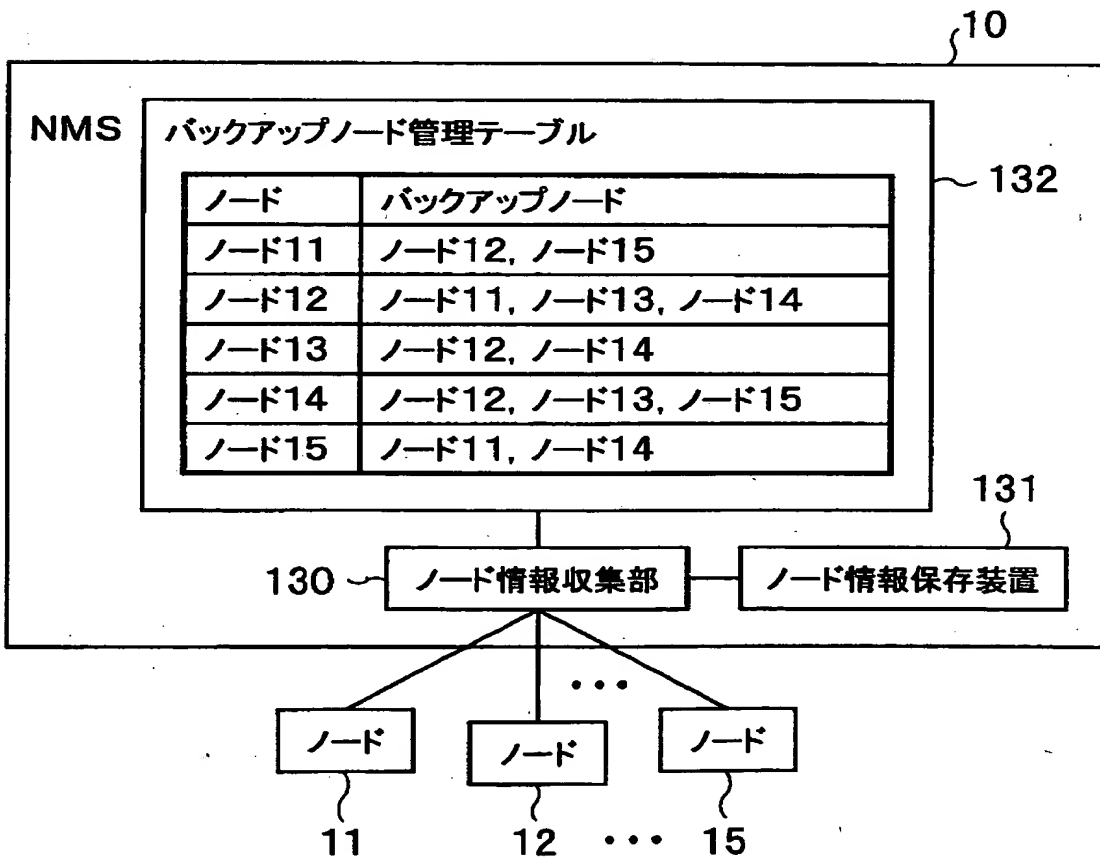
【図 2】



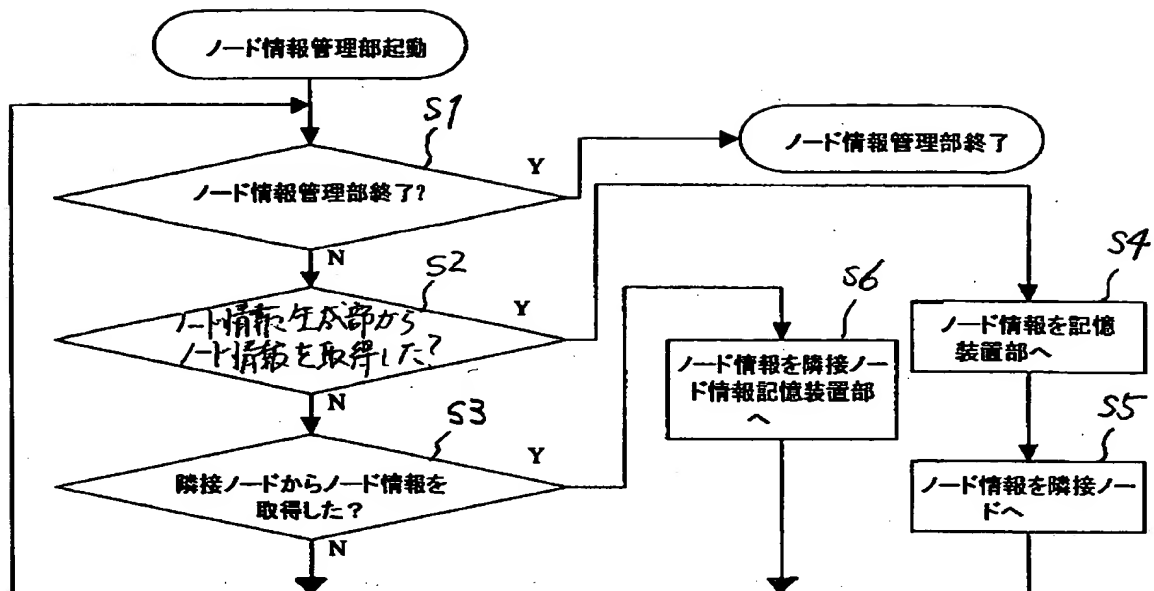
【図3】

ノード情報								
取得ノード	ホップ数	接続ノード数	日時	トラフィック量	パケット損失率	パケット遅延	課金情報	
							ユーザA	ユーザB

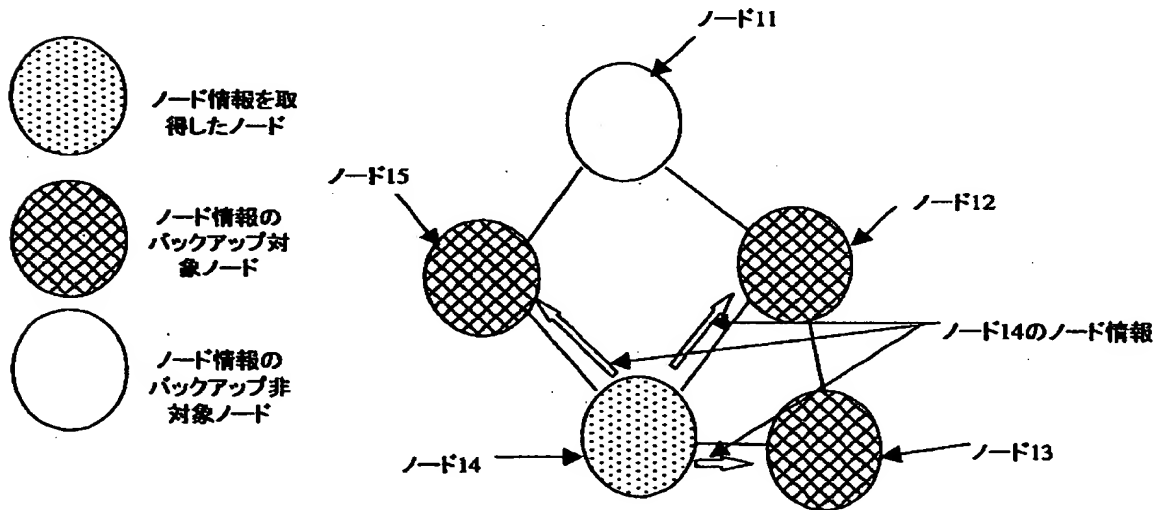
【図4】



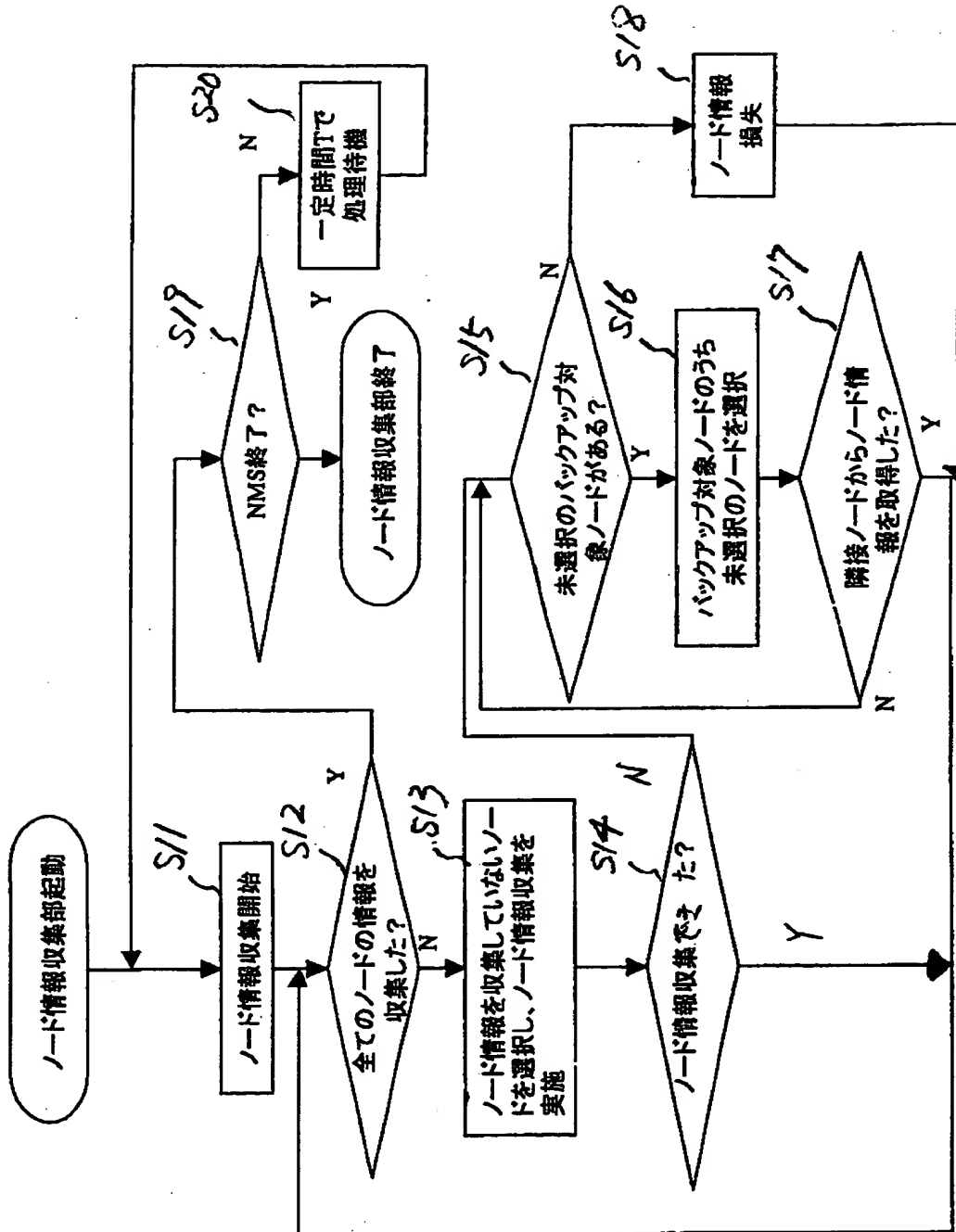
【図5】



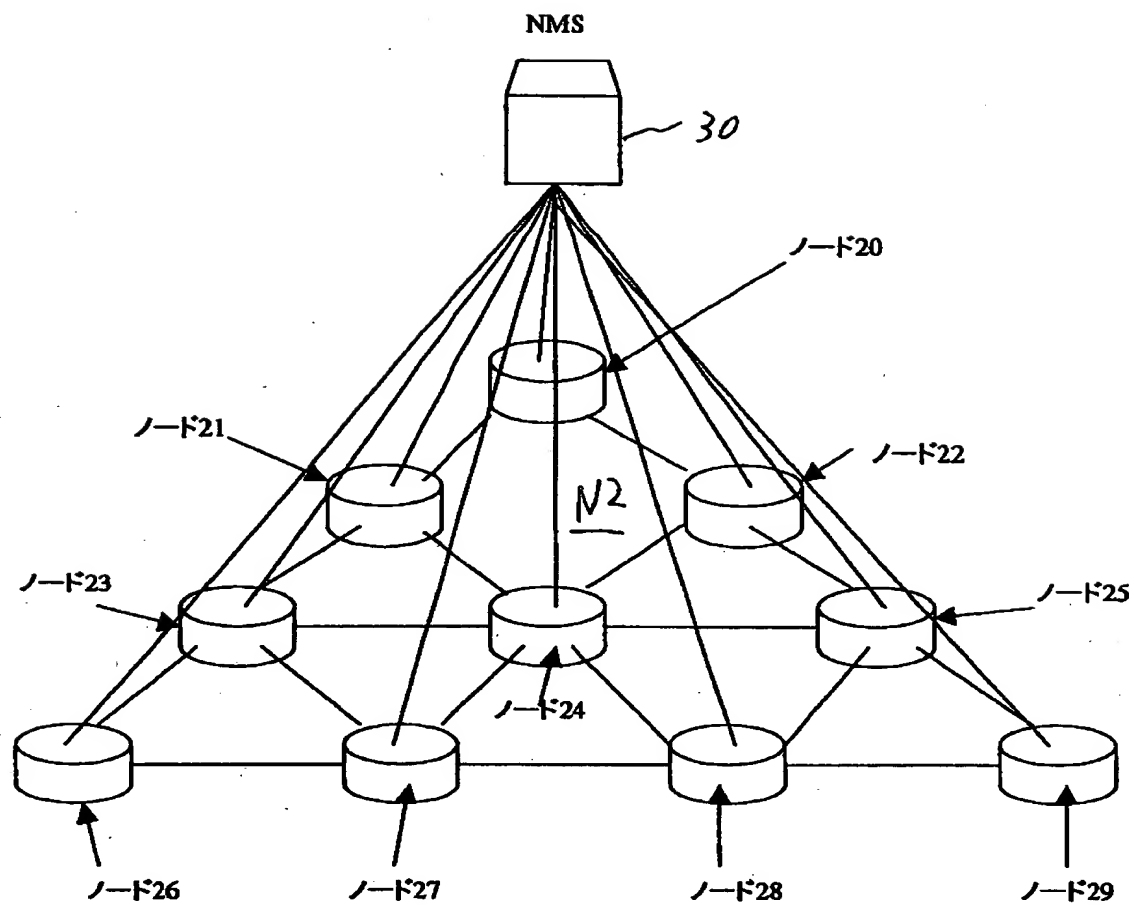
【図6】



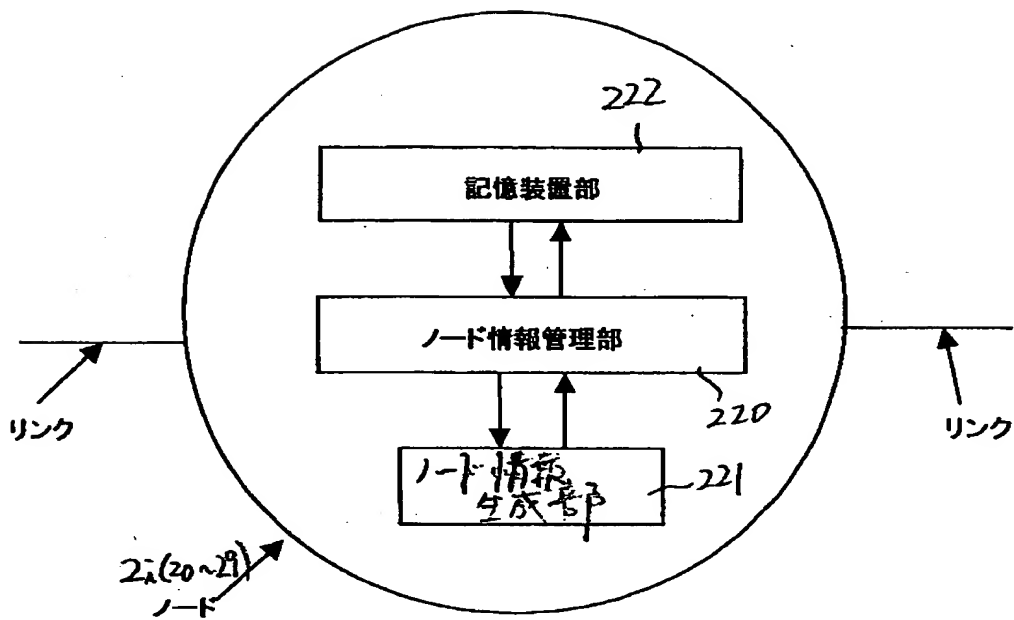
【図 7】



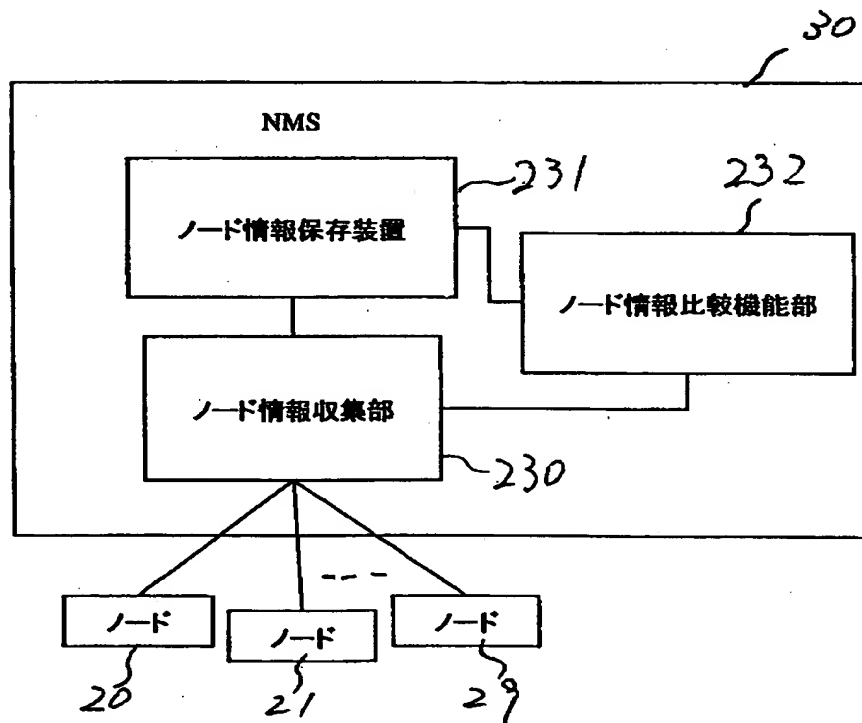
【図 8】



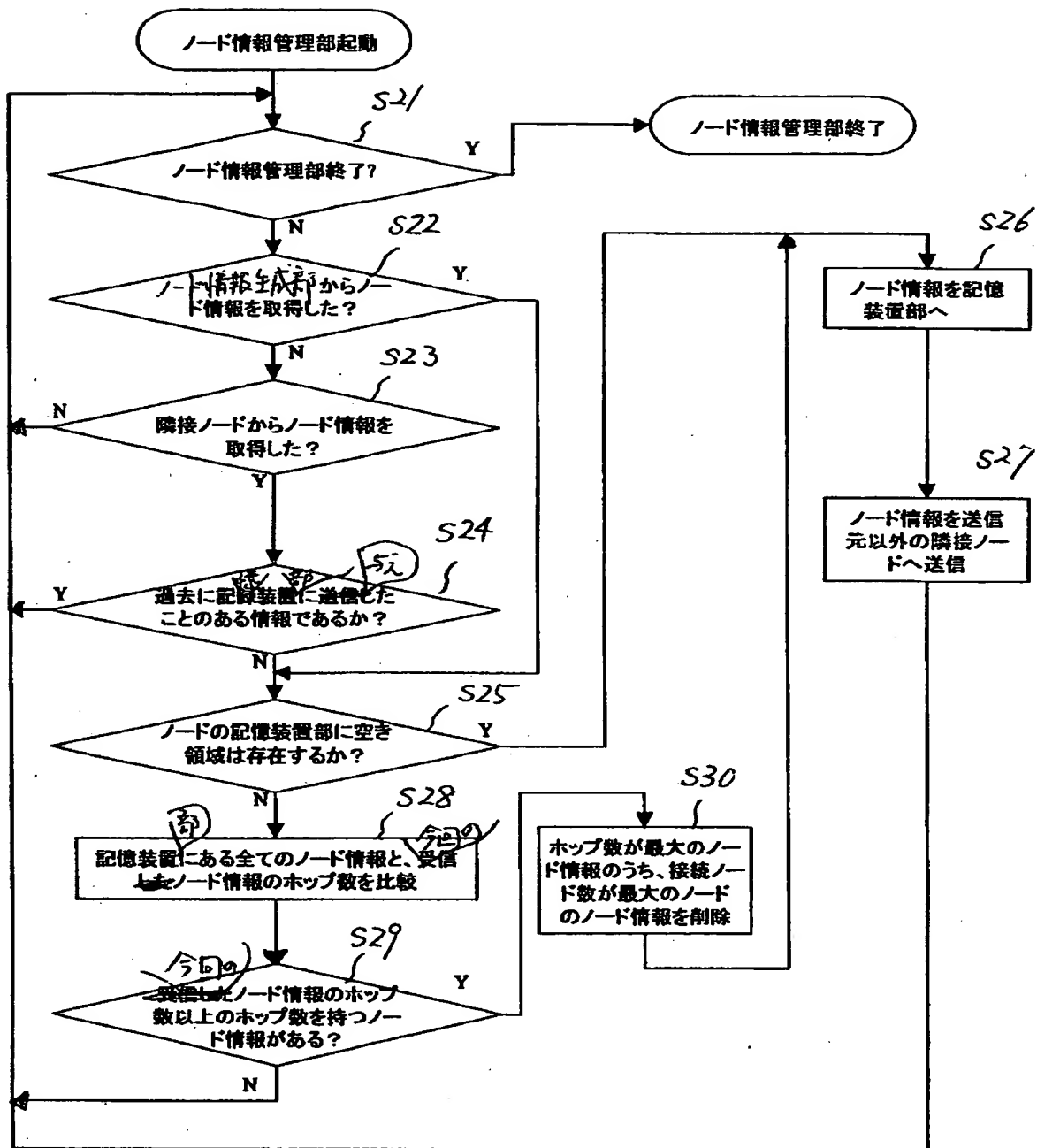
【図9】



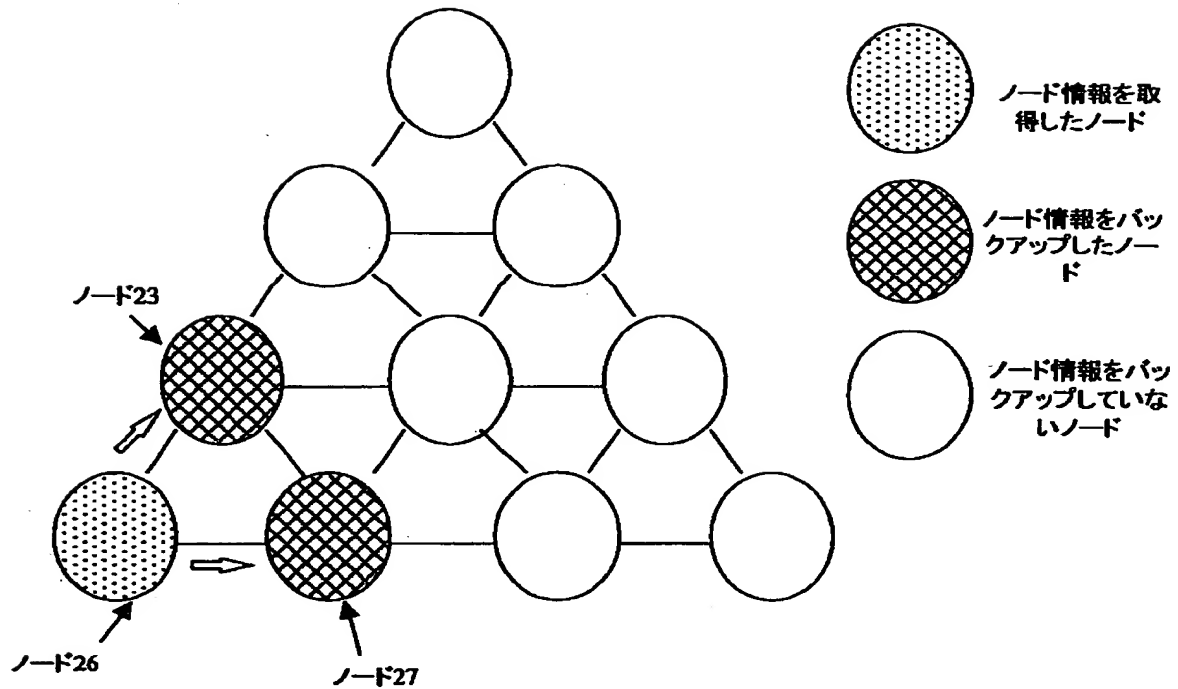
【図10】



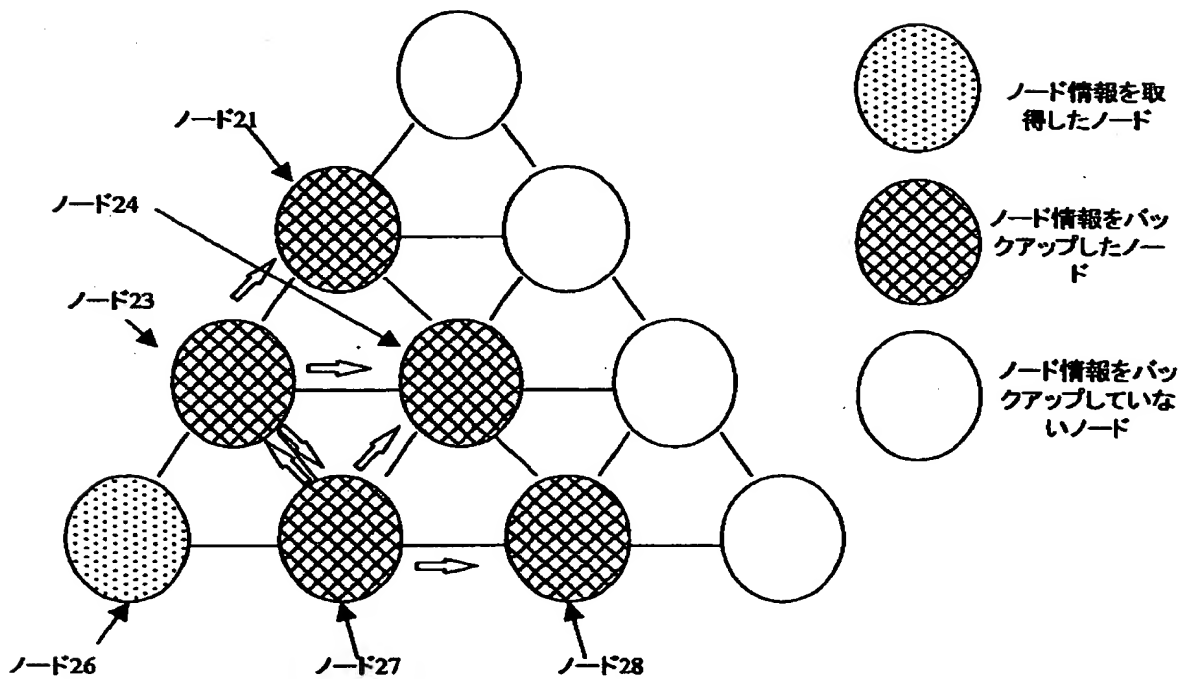
【図 11】



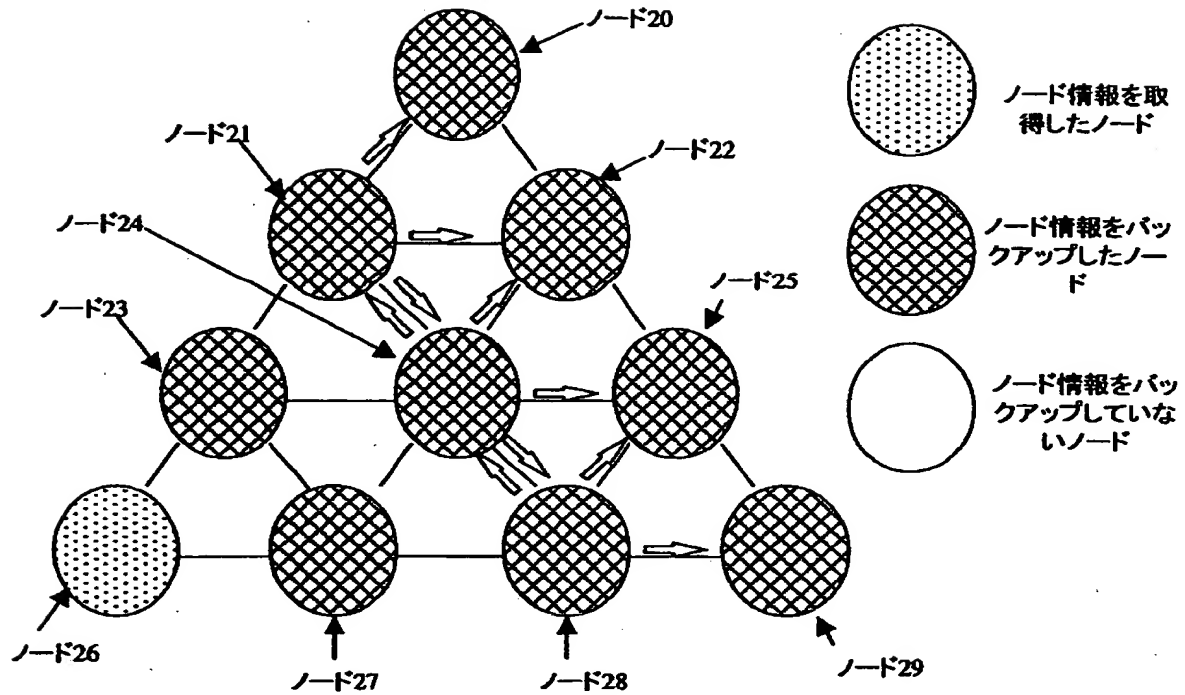
【図12】



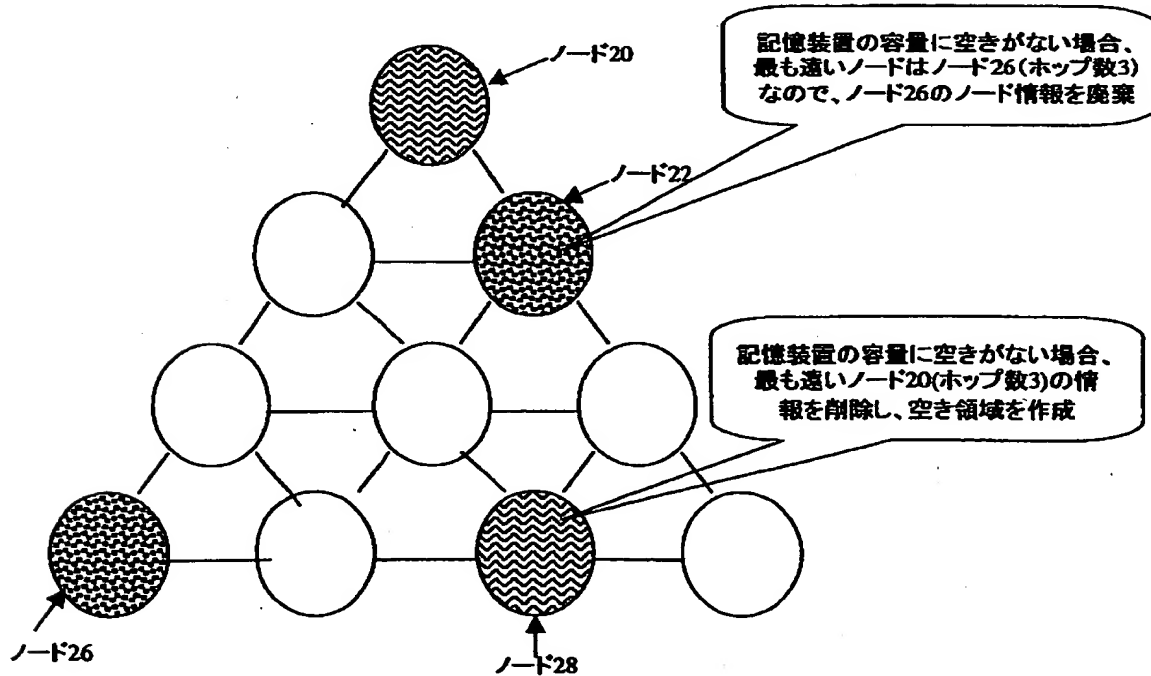
【図13】



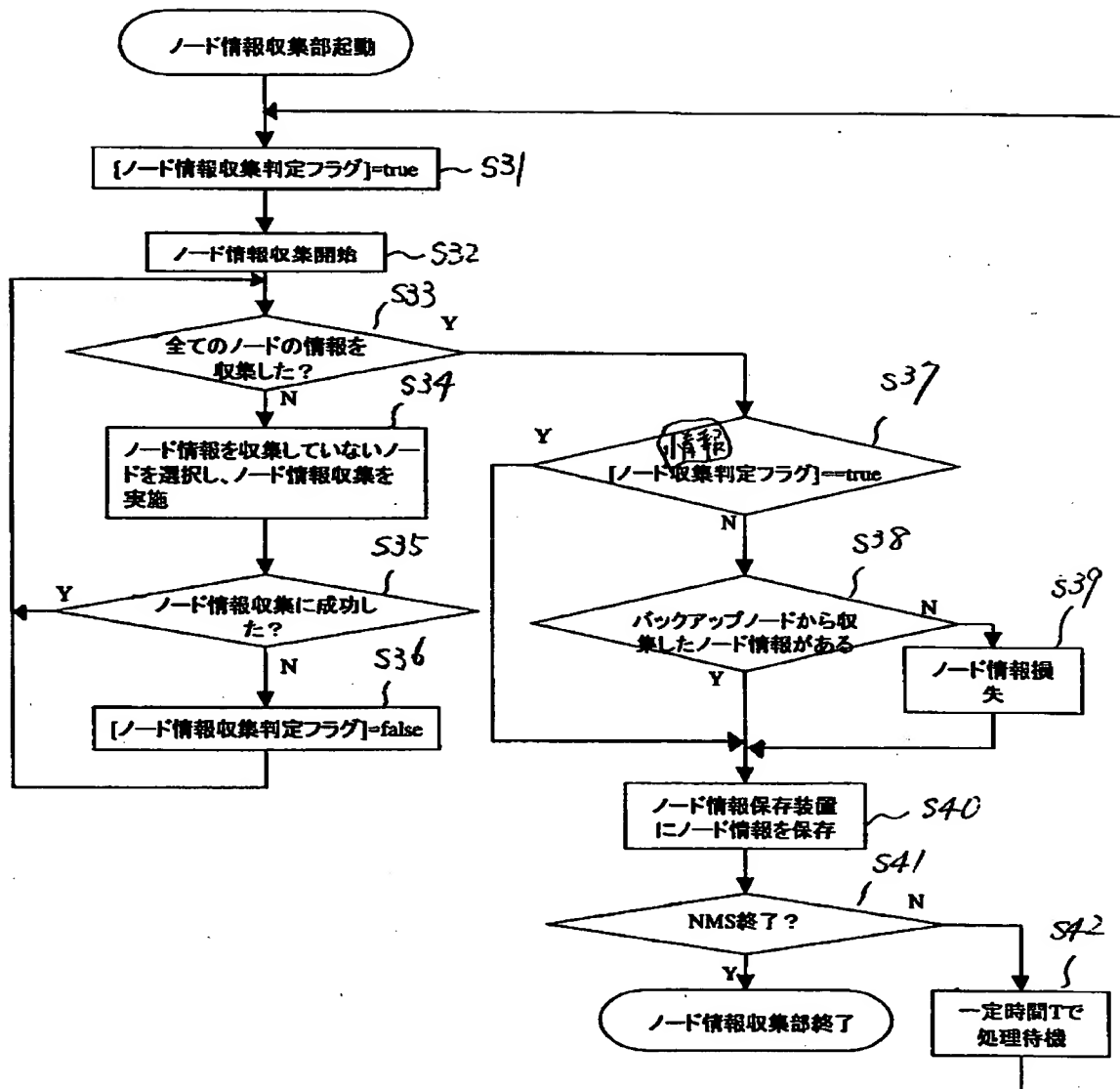
【図14】



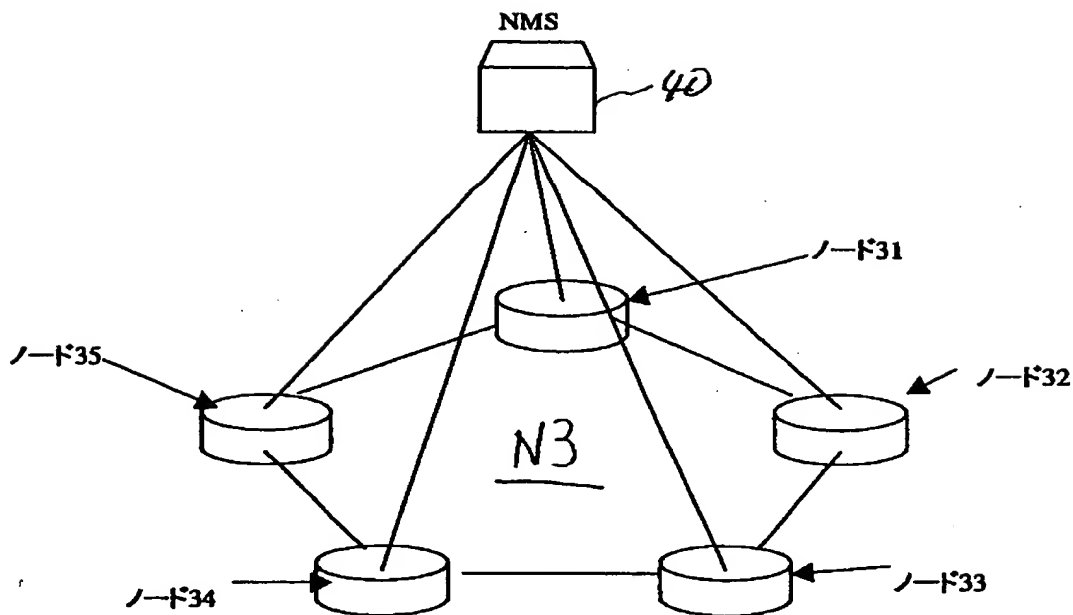
【図15】



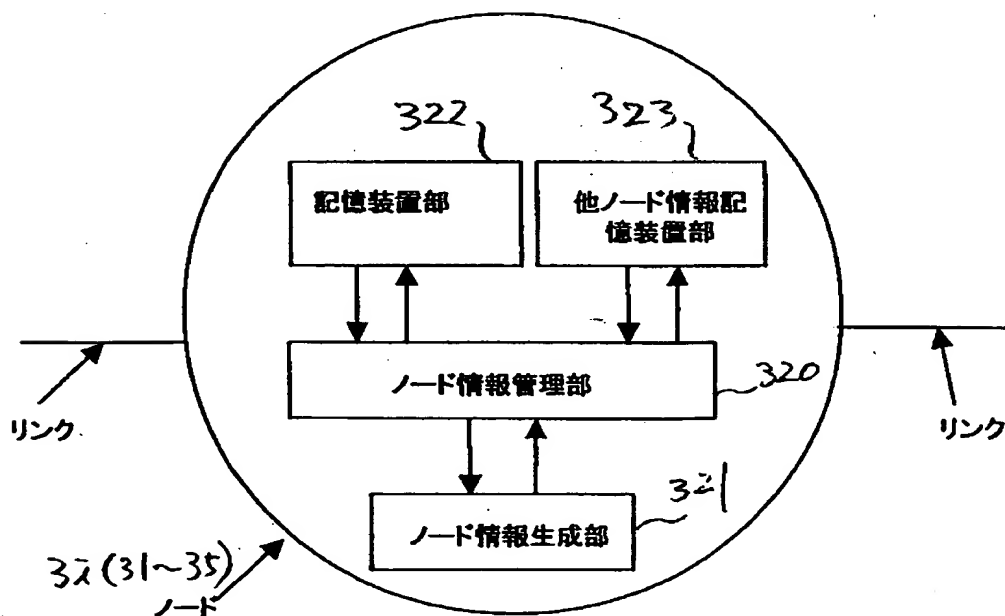
【図 16】



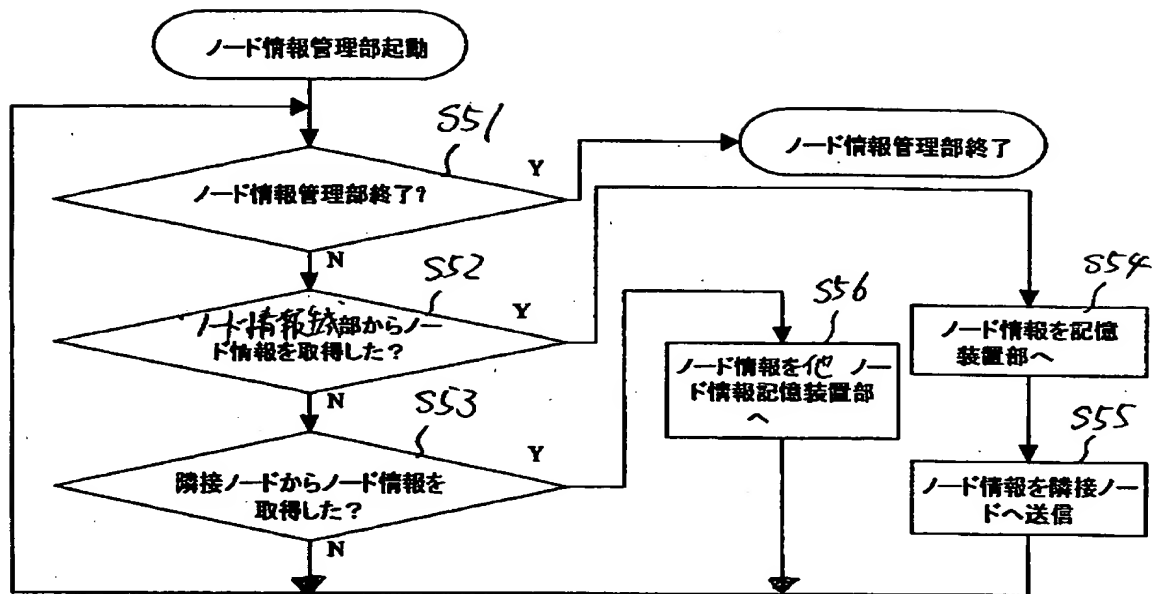
【図 17】



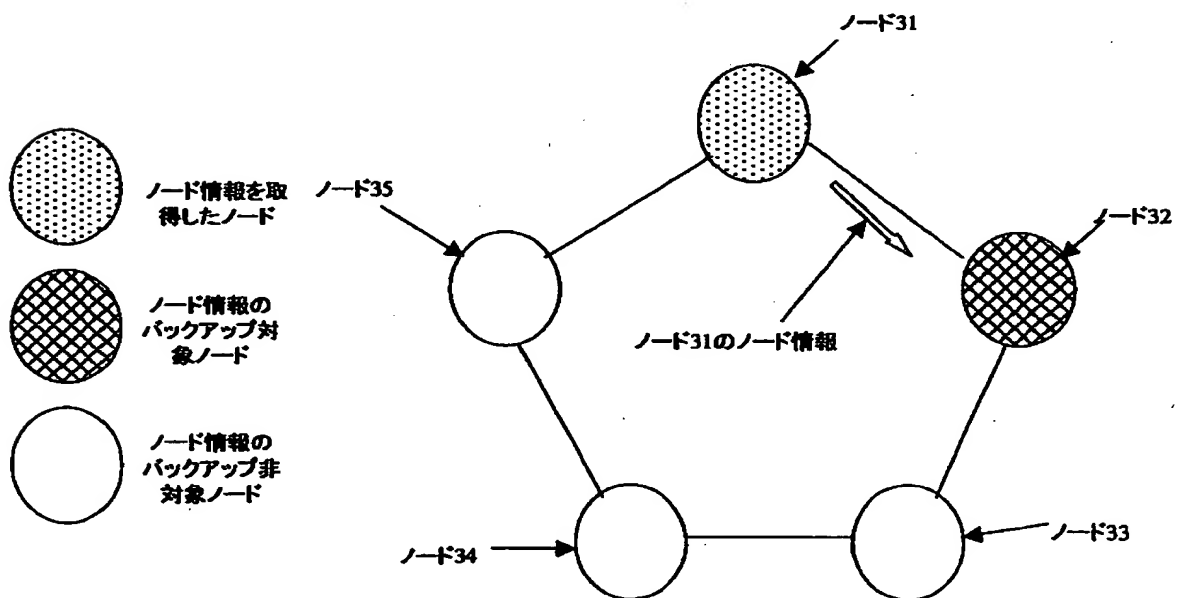
【図 18】



【図19】



【図20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノードの故障発生時でもノード情報を欠損させる可能性を低くする。
ノード情報収集装置の収集処理に係る負荷を小さくする。

【解決手段】 本発明においては、各ノードは、新たなノード情報が生成された場合にそれを記憶するノード情報記憶手段と、その新たなノード情報を他のノードにバックアップ記憶させるために送信するバックアップノード情報送信手段と、他のノードからバックアップ記憶させるために送信されてきたノード情報を記憶する他ノード情報記憶手段とを有する。すなわち、各ノードは、ノード情報をバックアップ記憶させ機能を有している。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書

【整理番号】 KN002399H

【提出日】 平成13年 3月 8日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2001- 53630

【補正をする者】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代表者】 篠塚 勝正

【代理人】

【識別番号】 100090620

【弁理士】

【氏名又は名称】 工藤 宣幸

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】 1

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】 2

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】 3

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 図面
 【補正対象項目名】 図 9
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 4

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 図面
 【補正対象項目名】 図 1 0
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 5

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 図面
 【補正対象項目名】 図 1 1
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 6

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 図面
 【補正対象項目名】 図 1 6
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 7

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 図面
 【補正対象項目名】 図 1 7
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 8

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 図面
 【補正対象項目名】 図 1 8
 【補正方法】 変更

【補正の内容】 9

【手続補正 10】

【補正対象書類名】 図面

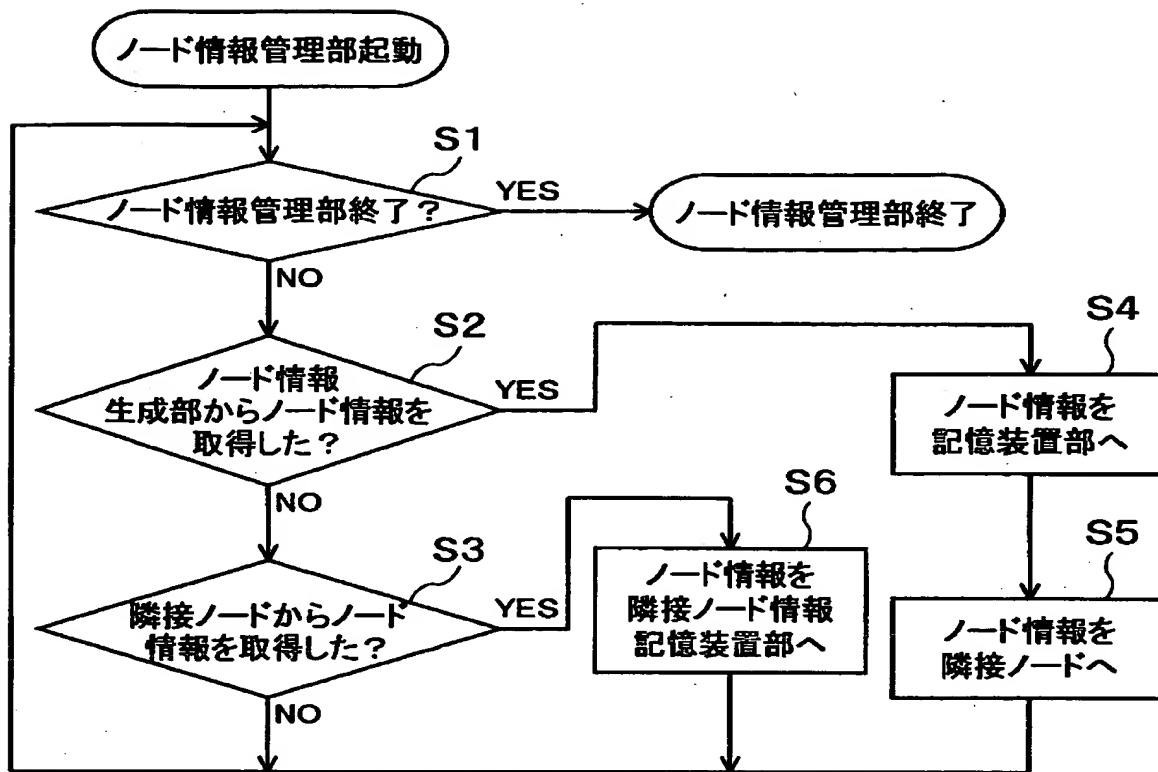
【補正対象項目名】 図19

【補正方法】 変更

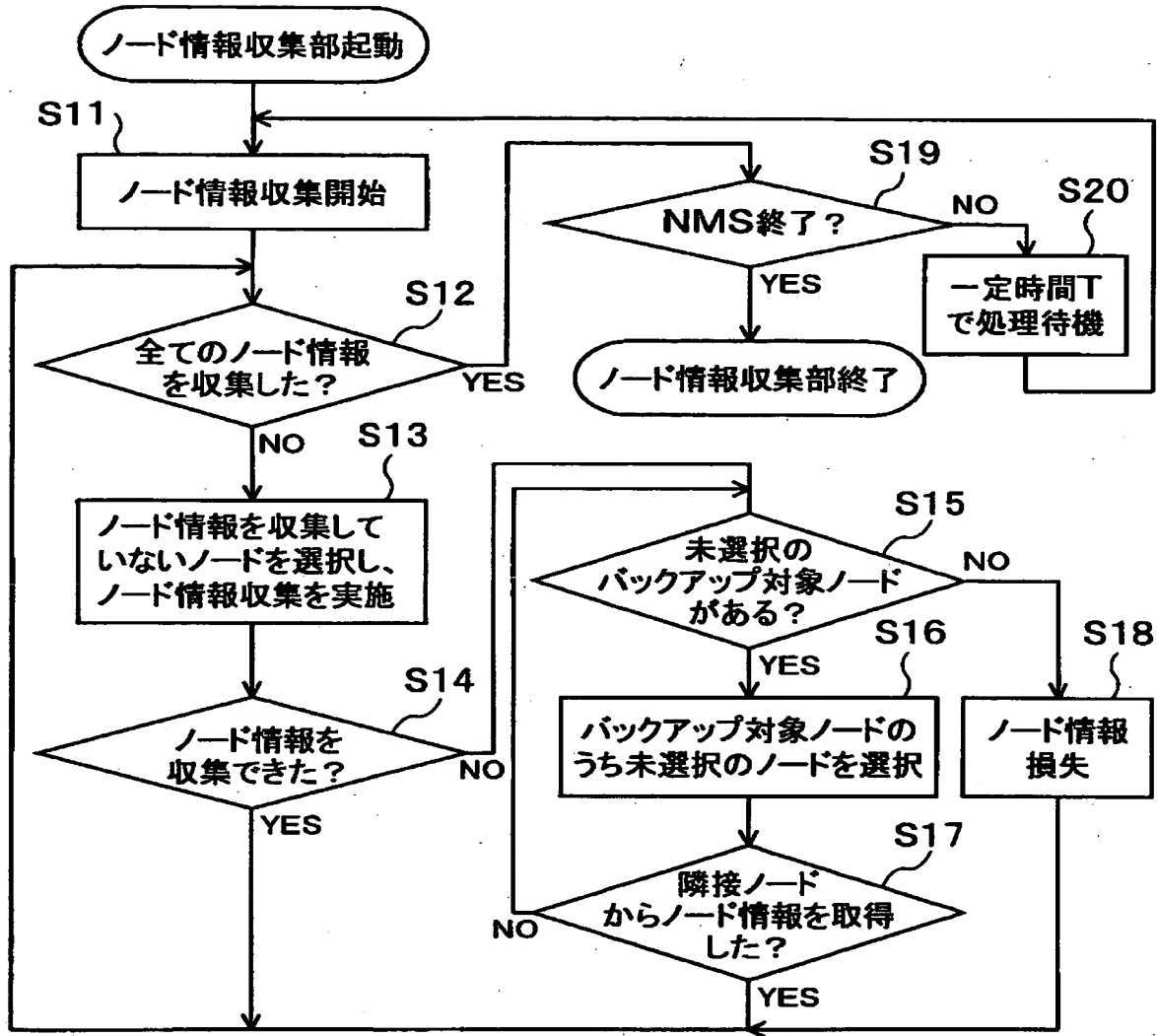
【補正の内容】 10

【プルーフの要否】 要

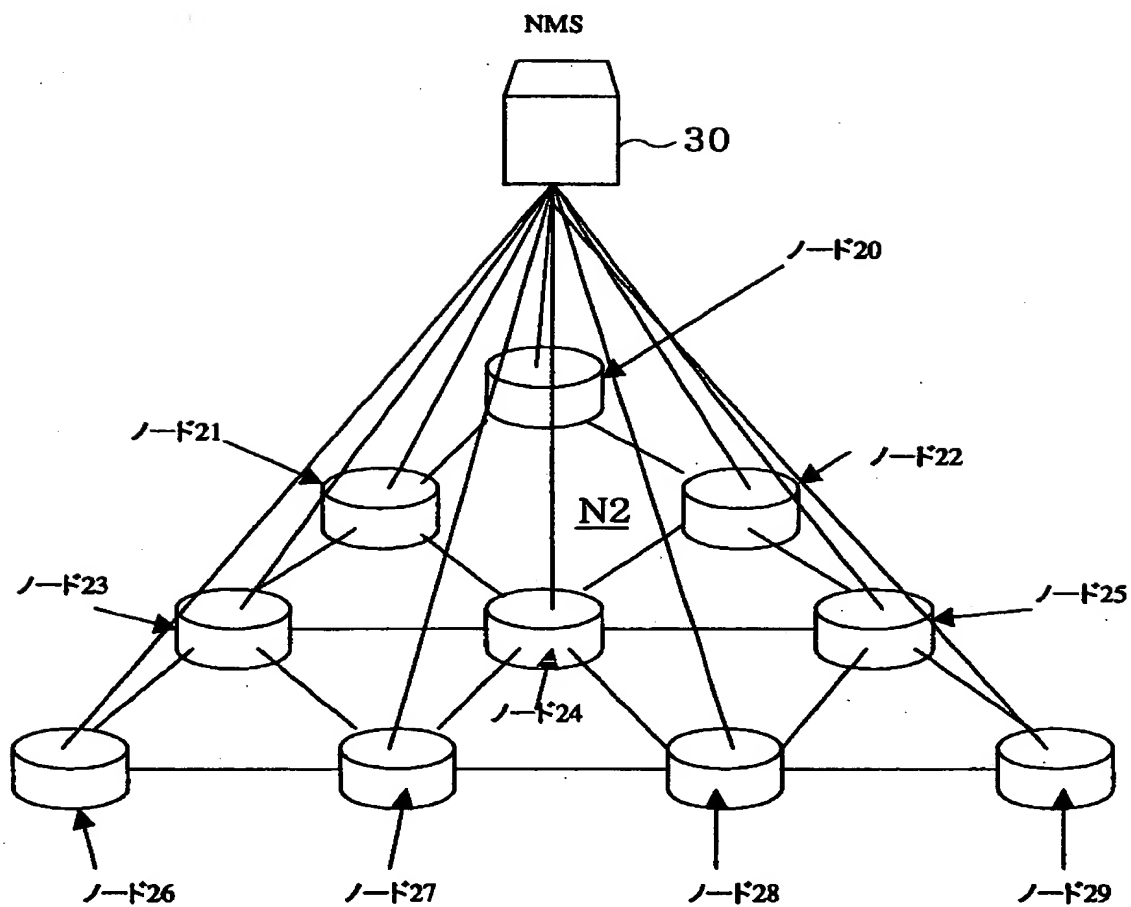
【図 5】



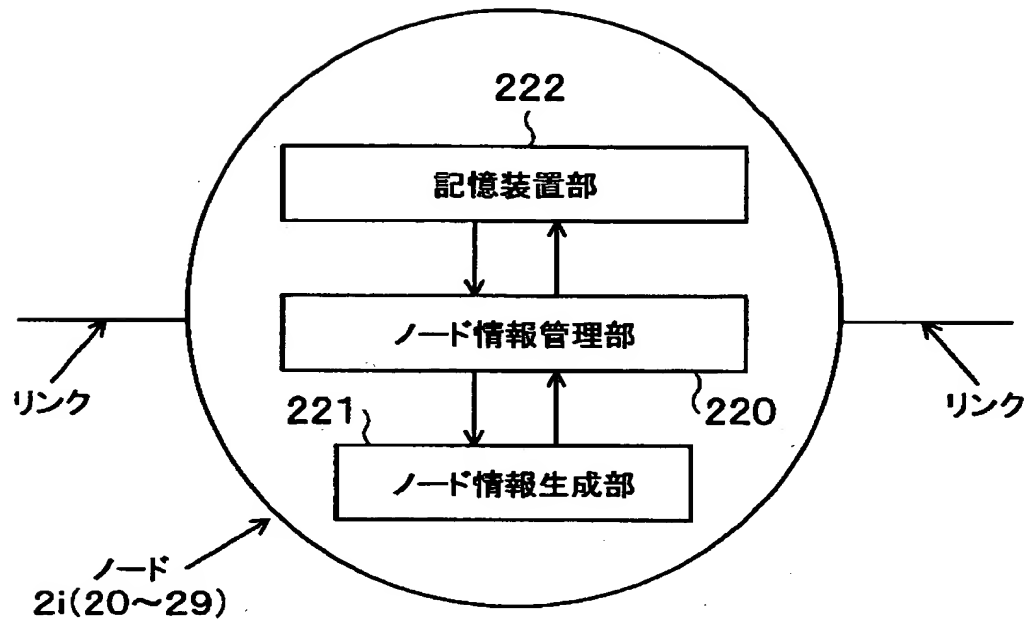
【図 7】



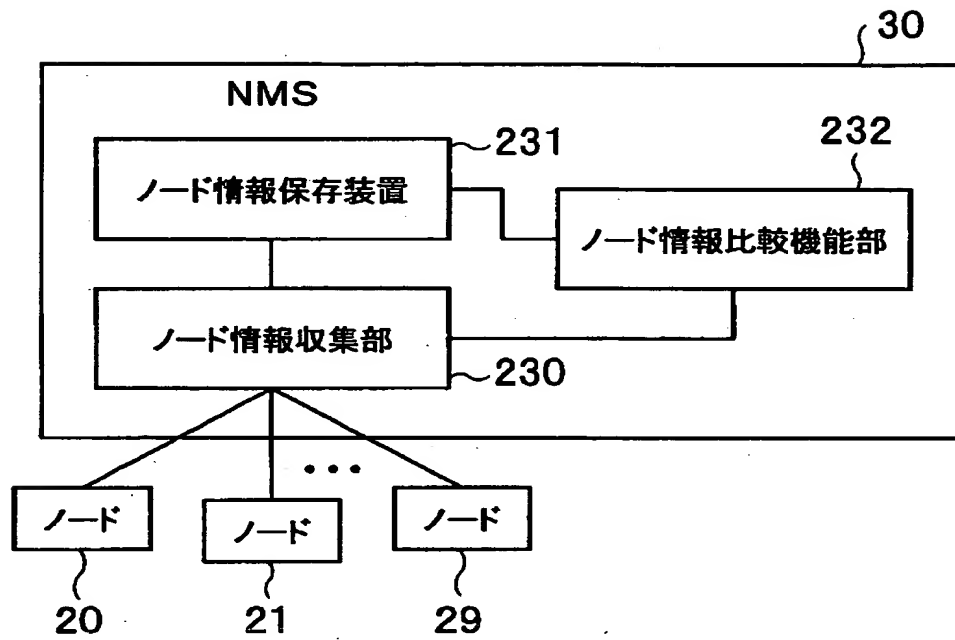
【図 8】



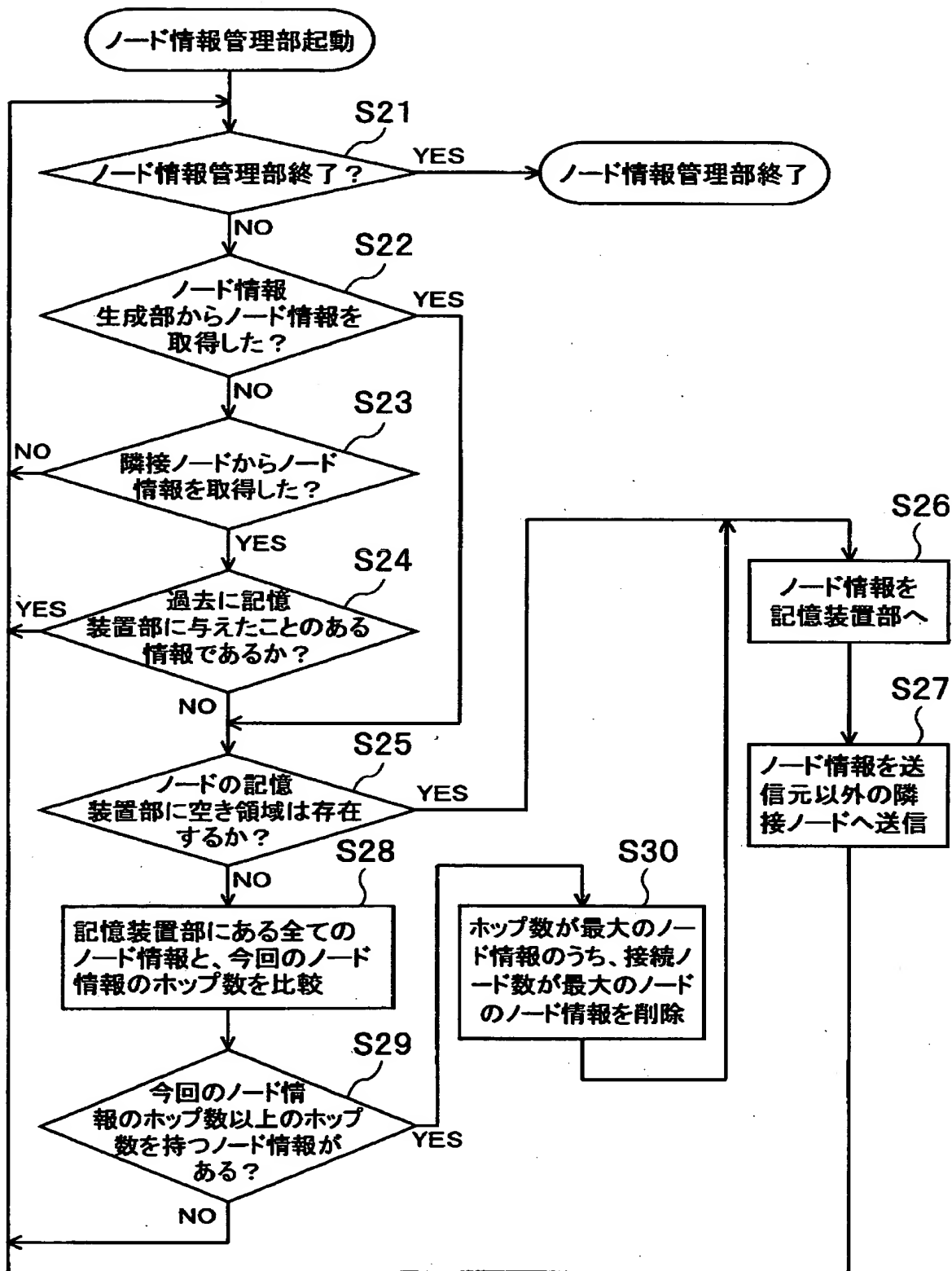
【図9】



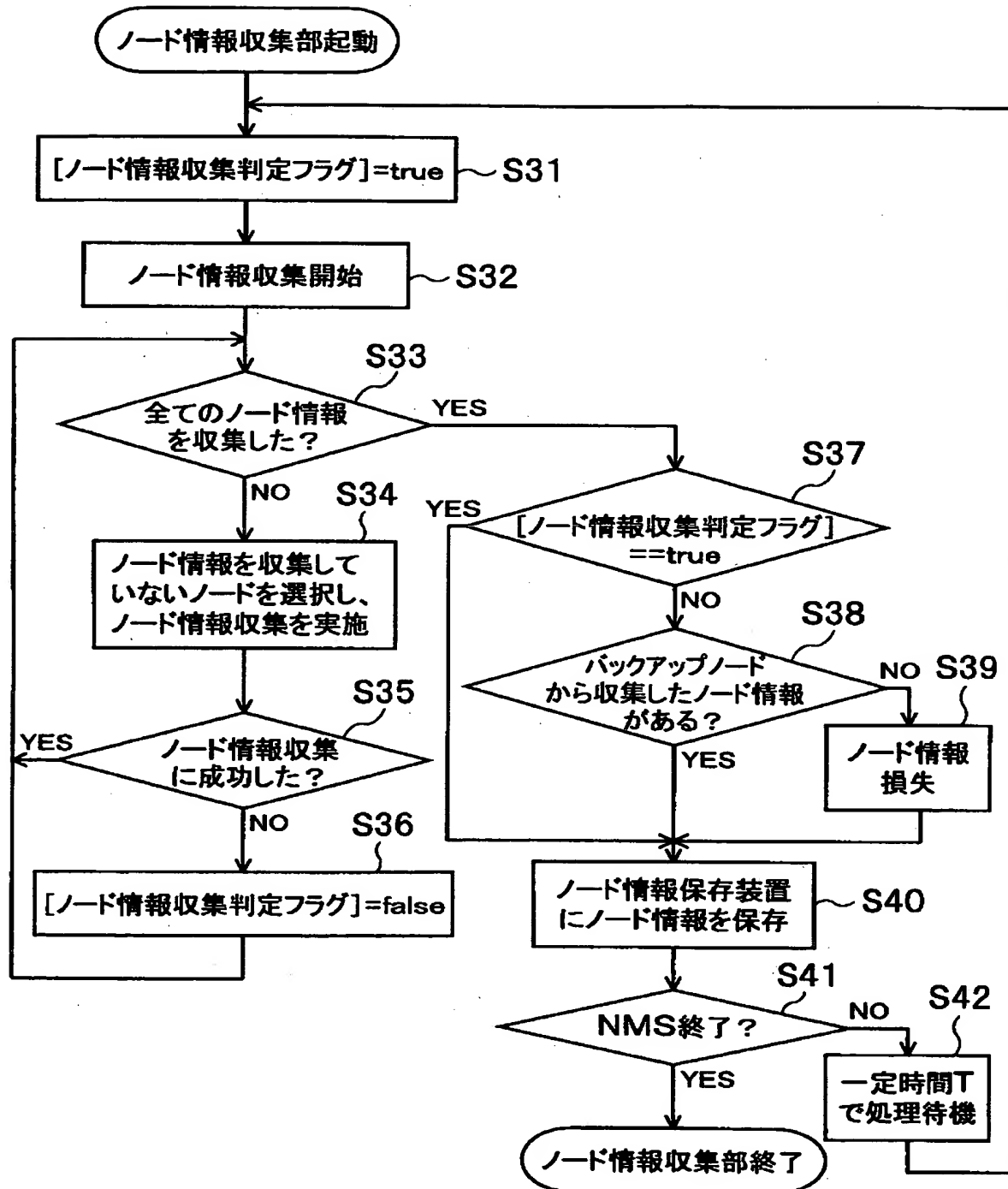
【図10】



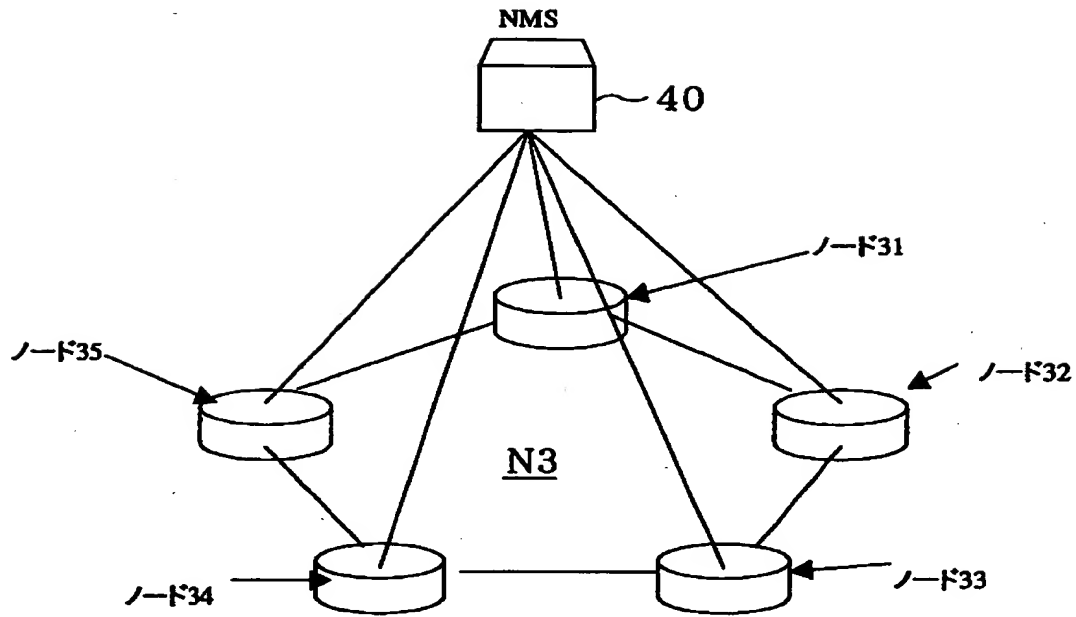
【図 1 1】



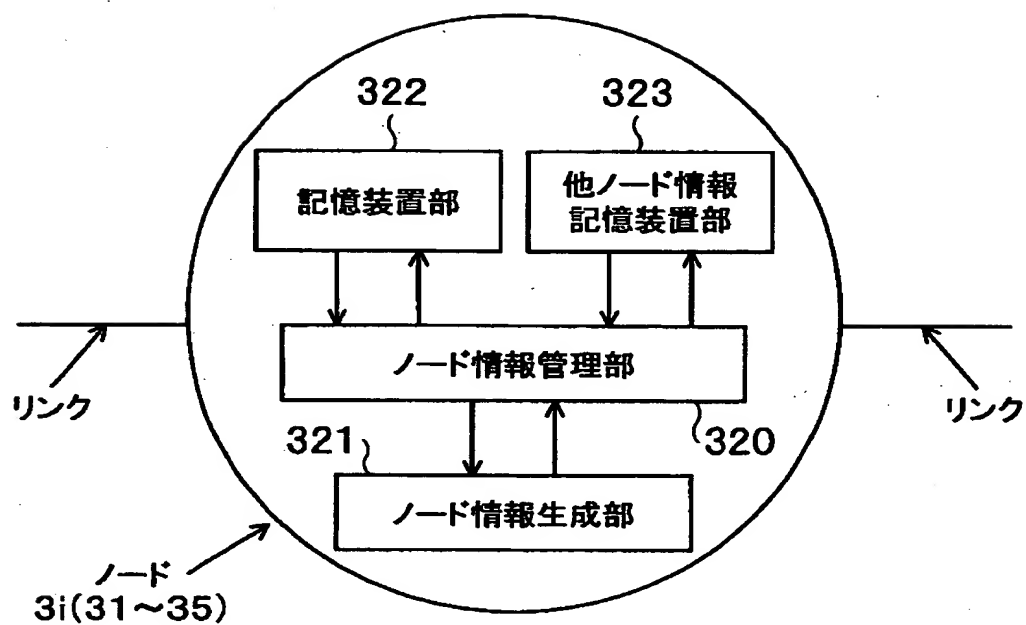
【図16】



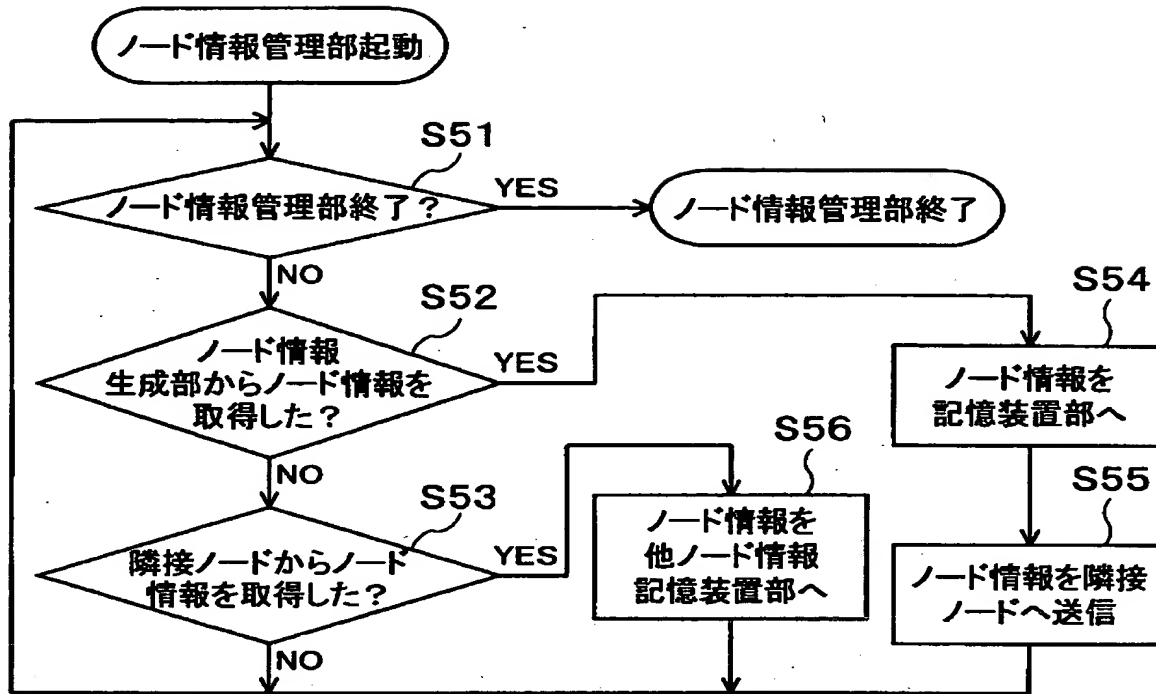
【図 17】



【図18】



【図 1 9】



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000295]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
氏 名	沖電気工業株式会社